

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
11 novembre 2004 (11.11.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/097311 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : F24H 1/43,
8/00

MECANIQUES ENGINEERING EN TECHNOLOGIES AVANCEES [FR/FR]; Zone de l'Aéroport Morlaix, F-29600 MORLAIX (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/000992

(71) Déposant et

(22) Date de dépôt international : 23 avril 2004 (23.04.2004)

(72) Inventeur : LE MER, Joseph [FR/FR]; Ty Nod, F-29600 MORLAIX (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(74) Mandataire : CABINET REGIMBEAU; Espace Performance, Bâtiment K, F-35769 SAINT GREGOIRE CEDEX (FR).

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0305105 25 avril 2003 (25.04.2003) FR

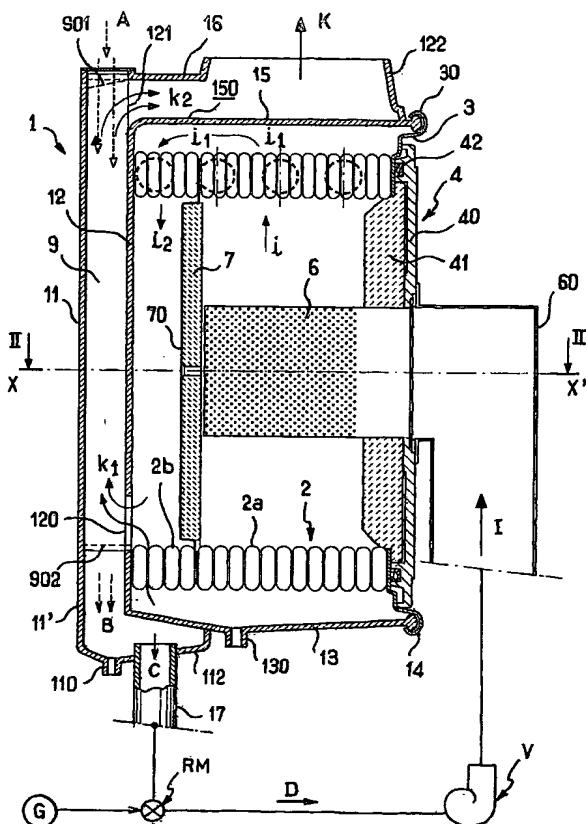
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SOCIÉTÉ D'ETUDE ET DE REALISATION

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CONDENSATION HEAT EXCHANGER WITH A GAS/AIR HEAT COLLECTOR

(54) Titre : ECHANGEUR DE CHALEUR A CONDENSATION EQUIPE D'UN RECUPERATEUR DE CHALEUR GAZ/AIR



(57) Abstract: The heat exchanger, associated with a gas or fuel oil burner (6), comprises at least one tubular array (2) through which a fluid to be heated, particularly cold water, circulates and which is mounted inside a jacket (1) which is impermeable to gases, said tubular array (2) being exposed to hot gases generated by the burner (6), whereas the jacket (1) comprises a sleeve (122) for evacuating vapors. The device is characterized in that the jacket (1) has a wall portion which is embodied in the form of a compartment (11, 12) accommodating a gas/air (9) collector heat exchanger enabling part of the heat carried by the fumes exiting from the tubular array (2) to be collected, being displaced towards the exit sleeve (122) in order to transfer it to air captured inside the heat exchanger, whereby means such as a ventilator (V) are also provided in order to transfer air which is heated by the gas/air heat collector to the entrance of the burner (6). The condensation exchanger, particularly designed for domestic use, enables cold and dry vapors to be discharged into the atmosphere and supplies the burner with clean, pre-heated combustion air.

(57) Abrégé : Cet échangeur de chaleur, associé à un brûleur à gaz ou à fioul (6), comprend au moins un faisceau tubulaire (2) parcouru par un fluide à réchauffer, en particulier de l'eau froide, qui est monté à l'intérieur d'une enveloppe (1) imperméable aux gaz, ledit faisceau tubulaire (2) étant exposé à des gaz chauds générés par le brûleur (6) tandis que l'enveloppe (1) présente une manchette (122) d'évacuation des fumées; l'appareil est remarquable en ce que ladite enveloppe (1) possède une portion de paroi ayant la configuration d'un compartiment (11, 12) dans lequel est logé un échangeur récupérateur de chaleur gaz/air (9) apte à récupérer une partie de la chaleur véhiculée par les fumées quittant

[Suite sur la page suivante]



GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

le faisceau tubulaire (2) et se dirigeant vers la manchette de sortie (122) afin de la transférer ô de l'air capté ô l'extérieur de l'échangeur, des moyens tels qu'un ventilateur (V) étant en outre prévus pour transférer ô l'entrée dudit brûleur (6) l'air qui a été réchauffé par ce récupérateur de chaleur gaz/air (9). Echangeur ô condensation, notamment ô usage domestique, permettant de rejeter des fumées froides et sèches dans l'atmosphère, et d'alimenter le brûleur en air comburant pré réchauffé et propre.

ÉCHANGEUR DE CHALEUR A CONDENSATION EQUIPE D'UN RECUPERATEUR DE CHALEUR GAZ/AIR.

La présente invention concerne un échangeur de chaleur à
5 condensation qui est associé - directement ou indirectement - à un brûleur, en
particulier à gaz ou à fioul, et est équipé d'un récupérateur de chaleur gaz/air.

Un tel échangeur est destiné notamment à équiper une chaudière à
gaz pour des applications domestiques, en vue d'alimenter un circuit de chauffage
central et/ou de fournir de l'eau à usage sanitaire.

10 Avantageusement, mais non nécessairement, l'échangeur de chaleur
qui fait l'objet de l'invention est du type comprenant une enveloppe qui délimite
une enceinte à l'intérieur de laquelle est logé au moins un faisceau de tube(s) de
section aplatie, du genre décrit dans le document EP-B-0 678 186, auquel on pourra
se reporter au besoin.

15 Dans ce document est décrit un élément échangeur de chaleur qui
consiste en un tube en matériau thermiquement bon conducteur, dans lequel un
fluide caloporteur, par exemple de l'eau à réchauffer, est destiné à circuler.

Le tube est enroulé en hélice et possède une section droite aplatie et
ovale dont le grand axe est sensiblement perpendiculaire à l'axe de l'hélice, et
20 chaque spire du tube possède des faces planes qui sont écartées des faces de la spire
adjacente d'un interstice de largeur constante, cette largeur étant sensiblement plus
faible que l'épaisseur de ladite section droite, l'espacement entre deux spires
voisines étant en outre calibré au moyen d'entretoises, lesquelles sont constituées
par exemple par des bossages formés dans la paroi du tube.

25 Ce document décrit également des échangeurs de chaleur comportant
plusieurs éléments tels que décrits ci-dessus, qui sont agencés de différentes
manières dans les divers modes de réalisation exposés.

Un élément échangeur ainsi conçu est capable d'assurer un échange
de chaleur très efficace entre, d'une part, des gaz très chauds, lesquels peuvent être
30 générés directement par un brûleur monté dans l'enceinte, ou provenir d'une source
extérieure, qui lèchent l'élément tubulaire, et, d'autre part, le fluide à réchauffer, tel
que de l'eau, lequel circule à l'intérieur de celui-ci.

En effet, lors de son passage à travers l'interstice entre les spires,
suivant une direction approximativement radiale, le flux de gaz chauds vient en
35 contact avec une surface relativement étendue de la paroi de l'élément d'échangeur.

L'enveloppe composant les appareils à condensation du genre exposé ci-dessus, tout comme le (ou les) tube(s), peut être en métal, notamment en acier inoxydable.

5 Cependant, elle est avantageusement réalisée en matière plastique, comme cela est prévu dans les demandes de brevet français N° 02 12848 du 16 octobre 2002 et N° 03 00775 du 24 janvier 2003.

10 Dans ce cas, l'échangeur comporte des moyens de contention mécanique du faisceau suivant sa direction axiale, aptes à absorber les efforts de poussée résultant de la pression interne du fluide qui y circule et qui tend à en déformer les parois, en évitant que ces efforts ne soit transmis à l'enveloppe.

On dissocie ainsi les deux rôles jusqu'ici dévolus à l'enveloppe, à savoir servir d'enceinte pour la circulation et l'évacuation des gaz chauds, ainsi que pour le recueil et l'évacuation des condensats, et, d'autre part, assurer la tenue mécanique du faisceau de tubes.

15 L'échangeur de chaleur à condensation selon l'invention est associé à un brûleur à gaz ou à fioul et comprend au moins un faisceau tubulaire parcouru par un fluide à réchauffer, en particulier de l'eau froide, qui est monté à l'intérieur d'une enveloppe imperméable aux gaz, par exemple en matière plastique, ledit faisceau tubulaire étant exposé à des gaz chauds générés par le brûleur tandis que
20 l'enveloppe présente une manchette d'évacuation des fumées.

Selon un mode de réalisation préféré, l'échangeur de chaleur à condensation selon l'invention comprend deux faisceaux de tubes coaxiaux placés bout à bout, dont l'un fait office d'échangeur primaire et l'autre d'échangeur secondaire, chacun de ces faisceaux consistant en un tube, ou en un groupe de tubes
25 disposés bout à bout, formant un enroulement en hélice, dans lequel la paroi du (des) tube(s) est réalisée dans un matériau thermiquement bon conducteur et présente une section droite aplatie et ovale, dont le grand axe est perpendiculaire, ou approximativement perpendiculaire, à celui de l'hélice, tandis que la largeur de l'interstice séparant deux spires adjacentes est constante et notablement plus faible
30 que l'épaisseur de ladite section droite, ces faisceaux étant montés à l'intérieur d'une enveloppe imperméable aux gaz.

Le brûleur est disposé à l'intérieur de l'échangeur primaire.

Des moyens sont prévus pour faire circuler au moins un fluide à réchauffer, en particulier de l'eau froide, à l'intérieur du(des) tube(s) constitutif(s)
35 desdits faisceaux, l'enveloppe susmentionnée présentant une manchette d'évacuation des gaz brûlés, et l'échangeur étant ainsi agencé que les gaz chauds alimentant

l'échangeur, générés par le brûleur, traversent radialement, ou approximativement radialement, lesdits faisceaux en passant à travers les interstices séparant ses spires, une plaque déflectrice étant en outre intercalée entre ces deux faisceaux, et ainsi agencée, que lesdits gaz chauds traversent d'abord l'échangeur primaire, en
5 traversant les interstices séparant ses spires de l'intérieur vers l'extérieur, puis l'échangeur secondaire, en traversant les interstices séparant ses spires cette fois de l'extérieur vers l'intérieur, après quoi ils sont évacués à l'extérieur via la manchette précitée.

Comme dans le dispositif représenté sur la figure 18 du document
10 EP-B-0 678 186 déjà cité, la plaque déflectrice consiste avantageusement en un disque en matériau thermiquement isolant et réfractaire, par exemple à base de céramique, monté à l'extrémité libre du brûleur; ce disque est garni à sa périphérie d'un joint thermiquement isolant qui s'applique contre l'intérieur du faisceau.

L'évolution des réglementations concernant l'émission de gaz
15 polluants provenant des appareils de chauffage domestiques incite de plus en plus les fabricants de chaudières à concevoir des appareils qui réduisent le plus possible les rejets qui risquent de polluer l'atmosphère.

Les chaudières à condensation fonctionnant avec un brûleur à gaz soufflé assurent une bonne combustion et permettent de récupérer de la chaleur
20 latente contenue dans les fumées, grâce au phénomène de condensation, ce qui permet de réduire la quantité des rejets polluants, en comparaison avec des chaudières classiques.

Toutefois, la température de sortie des fumées est limitée par la température du fluide, notamment de l'eau, à réchauffer. Ainsi, si cette eau rentre
25 dans l'échangeur à une température de 50°C et en sort à une température de 70°C, on ne peut pas envisager d'abaisser la température des fumées à une valeur inférieure à 50°C. En pratique cette valeur sera proche, du reste, de 70°C.

C'est bien la température de l'eau entrant dans l'appareil qui limite celle des fumées qui s'en échappent, avec leurs particules polluantes. La limite de la
30 condensation est également dépendante de la température de l'eau entrante, au point que si cette température est égale ou supérieure à la température de rosée des fumées, il n'y a pas de condensation.

Or, pour des fumées résultant de la combustion du gaz naturel, ce point de rosée est de l'ordre de 55°C.

35 Les fumées générées par l'échangeur sont donc diffusées dans l'atmosphère à une température relativement élevée, produisant un panache blanc

(dû à la vapeur d'eau qu'elle véhicule) inesthétique, avec des particules polluantes, et avec une perte de chaleur défavorable au rendement global de l'appareil.

Pour pallier ces difficultés, il est connu d'adjoindre à l'échangeur un échangeur additionnel gaz/air dont la fonction est de préchauffer l'air comburant capté à l'extérieur (et frais) avant de l'amener au brûleur, ceci à l'aide des fumées, c'est-à-dire les gaz brûlés, encore chauds, qui quittent l'échangeur.

Un système de ce genre est décrit par exemple dans le US-4,640,232.

Grâce à cet arrangement, c'est la température de l'air extérieur, et non plus la température de l'eau, qui détermine la condensation de la vapeur d'eau présente dans les fumées. Comme cette température est inférieure au point de rosée, on obtient une condensation quasi-totale, de sorte que les fumées rejetées sont froides et pratiquement dépourvues de particules polluantes, car celles-ci se retrouvent dans le condensat des fumées.

Par ailleurs, l'air qui parvient au brûleur étant chaud, la combustion est améliorée, et le rendement meilleur.

L'air capté à l'extérieur est généralement humide et pollué, notamment dans une atmosphère urbaine. Lors de son passage dans l'échangeur additionnel gaz/air, on observe également une condensation de la vapeur d'eau qu'il véhicule lorsqu'il rencontre les parois chaudes de l'échangeur. Les gouttelettes d'eau qui se forment piègent les particules polluantes qui se retrouvent ainsi dans le condensat de l'air entrant. L'échangeur additionnel gaz/air joue donc aussi un rôle de lavage de l'air comburant.

C'est donc un air propre, débarrassé de ses impuretés, qui est utilisé comme comburant, ce qui améliore également la qualité de la combustion et réduit notablement l'encrassement de l'échangeur principal.

L'inconvénient des dispositifs connus, qui associent à un échangeur à condensation du type décrit plus haut un tel échangeur additionnel gaz/air, est qu'ils sont relativement encombrants et d'un prix de revient élevé.

La présente invention a pour objectif de proposer un échangeur à condensation dans lequel l'échangeur additionnel gaz/air se trouve intégré sous une compacité optimale, la conception de cet échangeur additionnel étant tel que sa présence ne grève que faiblement le poids et le prix de revient de l'appareil, tout en améliorant notablement les performances de celui-ci.

Cet objectif est obtenu, conformément à l'invention, grâce au fait que l'enveloppe de l'échangeur à condensation présente une portion de paroi ayant la configuration d'un compartiment dans lequel est logé un échangeur récupérateur

de chaleur gaz/air apte à récupérer une partie de la chaleur véhiculée par les fumées quittant le faisceau tubulaire et se dirigeant vers la manchette de sortie afin de la transférer à de l'air capté à l'extérieur de l'échangeur, des moyens tels qu'un ventilateur étant en outre prévus pour transférer à l'entrée dudit brûleur l'air qui a été
5 réchauffé par ce récupérateur de chaleur gaz/air.

Par ailleurs, selon un certain nombre de caractéristiques avantageuses, mais non limitatives de l'invention:

- ledit compartiment consiste en une poche sensiblement plate qui s'étend verticalement, et est ouverte à ses extrémités haute et basse, ledit échangeur
10 récupérateur de chaleur gaz/air étant inséré dans ce compartiment;

- ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air comporte deux séries de tubulures verticales adjacentes et alternées à paroi métallique, à savoir une première série permettant le passage des gaz encore chauds circulant entre l'échangeur secondaire et la manchette de sortie et une seconde série permettant le
15 passage de l'air extérieur à réchauffer;

- lesdites tubulures ont une section droite aplatie, et sont adjacentes par leurs faces correspondant aux grands côtés de cette section;

- ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air est réalisé à partir d'une plaque de tôle unique repliée en accordéon;

- l'une desdites séries de tubulures verticales est ouverte en parties haute et basse, autorisant le passage de l'air extérieur à réchauffer du haut vers le bas, tandis que l'autre série de tubulures verticales débouche à l'intérieur de l'enveloppe via des ouvertures d'entrée et de sortie des fumées, qui sont ménagées dans la paroi du compartiment, respectivement à sa base et en sa partie supérieure.
20

Un autre objectif de l'invention, dans un mode de réalisation préféré de l'appareil, est de proposer une construction permettant d'enlever aisément l'échangeur additionnel gaz/air, de sorte qu'il soit possible de le laver périodiquement, afin d'éliminer les impuretés qu'il a captées.
25

A cet effet, selon un certain nombre de caractéristiques additionnelles avantageuses, mais non limitatives, de l'invention:
30

- ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air est amovible et peut être facilement retiré du compartiment, notamment pour pouvoir être lavé;

- ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air, d'une part, a la configuration d'une cassette sensiblement parallélépipédique rectangle enfichable par translation de haut en bas dans le compartiment, cette cassette étant pourvue
35 d'une coque rigide tubulaire de section droite rectangulaire, ouverte à ses extrémités

inférieure et supérieure, et, d'autre part, comporte deux séries de tubulures verticales adjacentes et alternées à paroi métallique, à savoir une première série permettant le passage des fumées et une seconde série permettant le passage de l'air extérieur à réchauffer, ces tubulures étant disposées hermétiquement à l'intérieur de ladite coque, des fenêtres appropriées ménagées dans une grande face de la coque, à sa base et à sa partie haute, autorisant respectivement l'entrée et la sortie des fumées dans la première série de tubulures;

5 - lesdites fenêtres basse et haute sont ainsi dimensionnées et positionnées qu'elles viennent chacune en regard de l'ouverture d'entrée et, respectivement, de sortie des fumées qui sont ménagées dans la paroi du compartiment, lorsque la cassette est complètement insérée à l'intérieur de ce dernier;

10 - ladite cassette est munie à sa base d'un joint périphérique apte à assurer son étanchéité dans le fond du compartiment.

15 - ladite coque est munie à sa partie supérieure d'un rebord périphérique (82) apte à assurer sa mise en appui et/ou sa fixation contre le bord supérieur du compartiment.

20 - ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air comporte une paire de plaques en forme de grilles présentant des zones pleines qui sont fixées par emboîtement et collage sur les bords supérieurs et inférieurs des deux séries de tubulures, de telle sorte qu'elles obturent celles de la première recevant les fumées, ces zones pleines étant séparées par des fentes qui forment les embouchures des tubulures de la seconde série qui permettent le passage de l'air extérieur à réchauffer.

25 Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, le fond de l'appareil présente des orifices de récupération et d'évacuation des condensats qui ont été générés aussi bien par la condensation des fumées que par celle de l'air comburant au sein de l'échangeur récupérateur de chaleur gaz/air.

30 L'invention a également pour objet un échangeur récupérateur de chaleur gaz/air amovible, destiné à équiper un échangeur de chaleur tel que décrit ci-dessus, et susceptible d'être commercialisé comme accessoire ou comme pièce détachée.

35 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description et des dessins annexés qui en représentent, à simple titre d'exemples non limitatifs des modes de réalisation possibles.

Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue de face schématique d'un premier mode de réalisation de l'appareil échangeur faisant l'objet de l'invention, coupé par un plan vertical médian référencé I-I sur la figure 2 ;

- la figure 2 est une vue de dessus schématique coupé par un plan horizontal médian référencé II-II sur la figure 1 ;

- les figures 3 à 6 sont des vues représentant l'échangeur gaz/air qui équipe l'appareil ;

5 - la figure 7 est une vue de face schématique et simplifiée d'un second mode de réalisation de l'appareil, dans lequel l'échangeur gaz/air est monté de façon amovible;

10 - les figures 8 à 12 représentent cet échangeur gaz/air, qui a la configuration d'une cassette extractible, la figure 8 étant une vue en perspective, la figure 9 une vue "éclatée", également en perspective, la figure 10 une vue de côté, la figure 11 une vue de face, et la figure 12 une vue de dessus de cette cassette ;

- la figure 13 est une vue de détail correspondant à la section en coupe référencée N-N sur la figure 12;

15 - la figure 14 est une vue de côté, en coupe, de la cassette, vue selon le plan vertical référencé C-C sur la figure 12;

- les figures 15, 16 et 17 sont des vues en coupe transversale, selon les plans horizontaux référencés respectivement S4-S4, S5-S5 et F-F sur les figures 10 et 11;

20 - la figure 18 est un détail, à plus grande échelle, d'une partie de la figure 14, inscrite dans un cercle en traits interrompus.

L'échangeur représenté sur les figures 1 et 2 comporte une coque, ou enveloppe, 1 qui délimite une enceinte à l'intérieur de laquelle est monté fixement un double faisceau tubulaire 2, lequel consiste en deux faisceaux de tubes coaxiaux placés bout à bout, dont l'un (2a) fait office d'échangeur primaire et l'autre (2b) d'échangeur secondaire.

Cette enceinte affecte approximativement une forme générale cylindrique, d'axe horizontal X-X'.

Dans le mode de réalisation représenté, le faisceau 2a consiste en un groupe de trois tubes adjacents formant un enroulement hélicoïdal, d'axe X-X'.

30 L'autre faisceau 2b est constitué d'un tube unique, également enroulé en hélice, et d'axe X-X'.

Les trois tubes formant le faisceau 2a et le tube formant le faisceau 2b sont identiques, de même longueur et de même diamètre. Le faisceau 2a a donc une dimension axiale trois fois supérieure à celle du faisceau 2b.

Il s'agit de tubes de section droite aplatie dont les grands côtés sont
5 perpendiculaires à l'axe X-X'.

Des bossages (non représentés) prévus sur les grandes faces des tubes jouent le rôle d'entretoises, permettant de délimiter entre chaque spire un interstice de valeur calibrée, sensiblement constante.

Cet enroulement est destiné à être traversé intérieurement par au
10 moins un fluide à réchauffer, qui est par exemple de l'eau.

Dans le mode de réalisation illustré, les quatre éléments tubulaires hélicoïdaux sont branchés par paires en parallèle, et les deux paires sont branchées en série, le fluide à réchauffer étant un fluide unique qui circule de la gauche vers la droite si on considère les figures 1 et 2.

Des collecteurs latéraux 5-5', qui sont fixés à l'enveloppe 1, permettent le branchement de l'appareil, de manière classique, sur un conduit d'amenée du fluide froid qui doit être réchauffé, le transfert de ce fluide d'une paire de tubes à la suivante, et l'évacuation du fluide réchauffé.

Chaque élément tubulaire possède des portions d'extrémité droite, c'est-à-dire d'axe rectiligne, et de section progressivement variable, dont la partie d'extrémité débouchante est circulaire.

Dans l'exemple illustré, les axes des deux portions d'extrémité d'un enroulement tubulaire s'étendent dans un même plan horizontal, tangent à l'enroulement, leurs embouchures étant dirigées à l'opposé l'une de l'autre, selon
25 une disposition conforme à celle illustrée à la figure 24 du brevet européen 0 678 186 déjà cité. Cette disposition n'est bien évidemment pas obligatoire.

Les embouchures d'entrée et de sortie des éléments tubulaires sont serties convenablement, et de manière étanche, dans des ouvertures ad hoc prévues dans l'enveloppe 1, pour déboucher à l'intérieur des collecteurs 5, 5'.

Le collecteur d'entrée-sortie 5 comprend deux chambres adjacentes séparées par une cloison interne 510, à savoir une chambre d'entrée 50 munie d'un embout 500 et une chambre de sortie 52 munie d'un embout 520.

Les embouts 500 et 520 sont destinés à être raccordés sur un tuyau d'amenée du fluide à réchauffer et, respectivement, un tuyau d'évacuation du fluide
35 réchauffé.

La chambre 50 est connectée aux portions d'extrémité d'entrée 20b, 22a des deux éléments de faisceau 2b, 2a, dans lesquels rentre le fluide à réchauffer ; la chambre 52 est connectée aux portions d'extrémité de sortie 20a, 21a des deux éléments de faisceau 2a, par lesquels sort le fluide réchauffé.

5 Le collecteur opposé 5' possède une chambre de transfert unique 51, qui est raccordée à la fois aux portions d'extrémité de sortie 20'b, 22'a des deux éléments de faisceau 2b, 2a, dans lesquels rentre le fluide à réchauffer et aux portions d'extrémité d'entrée 20'a, 21'a des deux éléments de faisceau 2a, par lesquels sort le fluide réchauffé.

10 Sur la figure 2, des flèches symbolisent le parcours du fluide passant dans ces enroulements.

Le flux E entrant par l'embout 500 est subdivisé en deux flux Eb et Ea qui parcourent chacun un enroulement, se rejoignent dans la chambre 51 et sont transférés – flèches Ta, Tb – dans les deux autre enroulements pour déboucher –
15 flèches Sa, Sb- dans la chambre 52 et en ressortir – flèche S - par l'embout 520.

Avantageusement, l'enveloppe 1 est en matière plastique.

Elle est par exemple fabriquée par roto-moulage ou par moulage par injection.

L'enveloppe est faite par exemple de deux demi coquilles qui sont
20 thermo-soudées l'une à l'autre après que les faisceaux tubulaires aient été installés à l'intérieur de l'une d'elles.

L'enveloppe 1 est ouverte sur l'un de ses côtés, en l'occurrence du côté situé sur la droite, si on considère les vues des figures 1 et 2.

En cours d'utilisation de l'appareil, une partie de la vapeur d'eau
25 contenue dans les gaz brûlés se condense au contact des parois des tubes.

La référence 13 désigne la paroi de fond de l'enceinte ; de manière connue, ce fond est en pente, ce qui permet l'évacuation des condensats vers un orifice de sortie (bonde) 130.

La paroi arrière (du côté gauche sur les figures 1 et 2) de l'enveloppe
30 est double; elle est formée d'une paroi principale verticale, qui porte la référence 12, et d'une portion de paroi externe 11, parallèle à la paroi 12, constituant le fond d'un renforcement, ou cuvette, dans lequel est logé un échangeur de chaleur gaz/air 9.

La paroi supérieure 15 de l'enveloppe se raccorde, côté arrière, à la paroi principale 12.

35 Elle est surmontée par une cloison 16 qui se raccorde à la paroi externe 11.

Les parois 15 et 16 définissent un canal 150 qui relie la double paroi arrière 11-12 à une manchette d'évacuation 122 des gaz refroidis (fumées).

Bien entendu, l'orifice 130 est connecté à un conduit d'évacuation des condensats, tandis que la manchette 122 est branchée sur un conduit d'évacuation des fumées, par exemple un conduit de cheminée. Ces conduits ne sont pas représentés sur les figures.

Le côté droit (ouvert) de l'enveloppe est obturé par un élément de façade 3. Ce dernier est fixé sur toute sa périphérie par un rebord 30 qui est serti de manière hermétique aux gaz sur un bourrelet périphérique 14 bordant l'entrée de l'enveloppe.

Un joint d'étanchéité, par exemple en silicone (non représenté) peut avantageusement être prévu à ce niveau.

La plaque de façade 3, qui est par exemple en acier inoxydable, est normalement obturée par une porte amovible 4.

Dans le mode de réalisation représenté, la porte 4 est en deux parties ; elle est composée d'une plaque externe 40, en métal ou en matière plastique résistant à la chaleur, et d'une plaque interne 41, plus épaisse, en matériau thermiquement isolant et réfractaire, par exemple à base de céramique. Un joint annulaire à lèvres 42 logé dans une gorge appropriée ménagée dans la plaque 40 permet d'appliquer cette dernière de manière étanche aux fumées contre la face externe de la façade 3.

Chacune des plaques 40, 41 présente, en partie centrale, une ouverture circulaire qui est traversée par un brûleur 6, par exemple un brûleur à gaz, qui est solidarisé à la porte 4 par des moyens non représentés.

Des moyens appropriés raccordés sur le brûleur 6 permettent d'amener à l'appareil, via un conduit 60, un mélange d'un gaz combustible, tel que du propane, et d'air (comburant).

Ces moyens comportent un ventilateur V apte à insuffler le mélange gazeux, préalablement réalisé via un robinet mélangeur (vanne) RM dans le brûleur 6.

Ce dernier est un tube cylindrique à extrémité fermée, dont la paroi est percée d'une multitude de petits trous qui permettent le passage du mélange combustible, radialement de l'intérieur vers l'extérieur du tube.

La surface extérieure de cette paroi constitue la surface de combustion.

Un système d'allumage de type connu, non représenté, comportant par exemple une électrode génératrice d'une étincelle, est bien évidemment associé au brûleur.

5 Ce dernier est situé coaxialement au milieu de l'enroulement 2, mais il ne s'étend pas sur toute sa longueur. Il se situe seulement à l'intérieur du faisceau 2a.

Ce dispositif est pourvu d'une plaque déflectrice 7, interposée entre les deux faisceaux 2a-2b.

10 La plaque 7 consiste en un disque en matériau isolant et réfractaire à la chaleur, par exemple à base de céramique ; il est supporté par une armature discoïde en forme de plaque mince 70 en acier inoxydable, de plus grand diamètre.

Le faisceau 2a est emprisonné axialement entre la porte 4 et le disque 7, dont la plaque-support 70 est fixée contre sa dernière spire (côté intérieur, sur la gauche).

15 De façon similaire, le faisceau 2b est emprisonné axialement entre la paroi arrière 12 et le disque 7, dont la plaque-support 70 est fixée contre sa dernière spire (du côté dirigé vers l'intérieur de l'enveloppe, sur la droite).

Dans l'hypothèse où l'enveloppe est en matière plastique, des moyens de contention mécanique de chaque faisceau, du genre décrit dans la demande de brevet français N° 02 12848 précitée, sont prévus afin d'éviter que les efforts de dilatation axiale ne soit transmis à la paroi de l'enveloppe.

25 De plus, ces faisceaux sont entourés de préférence d'une virole formant écran thermique, pour éviter que l'enveloppe ne soit directement exposée aux gaz chauds, selon une disposition analogue à celle décrite dans la demande de brevet français N° 03 00775, également précitée.

Ni les moyens de contention mécanique, ni la virole, n'ont été représentés ici afin de ne pas alourdir inutilement les dessins et la présente description.

30 En nous référant maintenant aux figures 3 à 6, nous allons décrire la structure de l'échangeur récupérateur de chaleur gaz/air qui est installé dans la face arrière de l'appareil.

Comme déjà dit, la paroi arrière 12 de l'enveloppe 1 est verticale, et elle présente une double paroi 11-12 ; celle-ci délimite un compartiment vertical sensiblement plat, ouvert à ses extrémités haute et basse, et l'échangeur 35 récupérateur de chaleur gaz/air 9 est inséré dans ce compartiment.

Cet échangeur de chaleur est réalisé à partir d'une plaque de tôle en acier inoxydable repliée « en soufflet d'accordéon » (voir figures 3, 4 et 6). Il s'agit d'une tôle très mince ayant par exemple une épaisseur de l'ordre de 0,3 mm.

Les faces correspondant aux replis de ce soufflet forment des
5 bandes planes verticales parallèles, perpendiculaires aux parois 11 et 12.

Elles sont pincées et soudées deux à deux à leurs extrémités haute 91 et basse 92. Chaque paire de bandes soudées constitue une tubulure plate 90, ouverte vers l'avant (vers la droite si on considère les figures 4 et 5) et fermée à ses extrémités haute et basse.

10 L'espace 900 compris entre deux paires de bandes soudées, au contraire, est ouvert à la fois vers l'arrière (vers la gauche si on considère les figures 4 et 5) et à ses extrémités haute et basse.

Dans l'exemple illustré, l'échangeur 9 comporte une série de treize tubulures plates 90 alternées avec une série de douze espaces 900. Ces derniers ont
15 la même largeur que les tubulures 90.

Cette structure en soufflet a une configuration en forme générale de boîtier plat rectangulaire, qui est emboîtable de haut en bas dans le compartiment délimité par les deux parois 11 et 12, dont la section est complémentaire de celle de ce boîtier..

20 Ce compartiment est ouvert à ses extrémités haute et basse.

La paroi interne 12 présente une paire de fenêtres (ouvertures rectangulaires) basse 120, et haute 121 ; cette dernière se situe au dessus de la portion de paroi supérieure 15, formant l'embouchure du canal 150 d'évacuation des gaz.

25 Ces ouvertures viennent en regard des portions inférieure et supérieure de la structure d'échangeur 9 lorsque celui-ci est inséré dans la paroi arrière 11-12. Elles s'étendent sur toute la largeur de cette structure.

Ainsi, chacune des tubulures 90 est fermée à ses extrémités haute et basse par les zones pincées et soudées 91, 92, à l'arrière par un pli du soufflet, et est
30 obturée vers l'avant, sur la majeure partie de sa hauteur, par la paroi 12.

Elle débouche cependant à ses parties basse et haute, respectivement, via la fenêtre 120 à l'intérieur de l'appareil et, via la fenêtre 121 à l'intérieur du canal 150 qui conduit à la manchette 122.

Chacun des espaces 900 situé entre ces tubulures est ouvert à ses
35 extrémités haute 901 et basse 902, est fermé à l'avant par un pli du soufflet, et est

obturé à l'arrière par la paroi 11. Il constitue donc une sorte de cheminée qui débouche vers le haut et le bas uniquement.

Des moyens appropriés non représentés assurent le maintien et la bonne étanchéité de la structure d'échangeur 9 dans son logement, entre les deux
5 parois 11 et 12.

La partie supérieure du compartiment 11-12 est connectée à l'atmosphère par une gaine d'amenée d'air non représentée, qui traverse par exemple une ouverture percée dans le mur de l'habitation équipée de cet appareil.

De l'air froid capté à l'extérieur peut donc parvenir, via cette gaine,
10 à l'entrée supérieure 901 des cheminées 900.

La cloison 11 se prolonge vers le bas, au-delà de l'extrémité du compartiment 11-12 par une portion 11' qui se raccorde à un élément de fond incliné 112 solidaire du fond principal 13.

Le fond 112 est en pente, son point le plus bas présentant un orifice
15 de récupération des condensats similaire à l'orifice 130, également branché à un conduit d'évacuation non représenté.

Ce fond 112 est en outre traversé, de manière étanche, par une tubulure 17 de transfert d'air. Celle-ci est connectée à l'une des deux entrées du robinet mélangeur, ou vanne, RM précité, dans l'autre entrée est connectée à une
20 source de gaz carburant, du propane par exemple.

Cette vanne est réglée, bien sûr, pour fournir au brûleur 6, via le ventilateur V, la proportion adéquate de gaz et d'air.

On notera que le bord supérieur de la tubulure 17 fait saillie au dessus du fond 112, sur une certaine hauteur. De plus, son axe est décalé par rapport
25 à celui de l'échangeur 9. Grâce à cette disposition, l'air qui quitte la base de cet échangeur pour pénétrer dans l'embouchure de la tubulure 17 doit suivre une trajectoire sinueuse, et le risque que des condensats véhiculés par le flux d'air ne pénétrent dans cette tubulure est ainsi diminué.

Nous allons maintenant expliquer le fonctionnement de l'appareil.

30 Le fluide à réchauffer, de l'eau froide par exemple, a été mis en circulation ; un mélange gazeux combustible, symbolisé par la flèche I, est amené au brûleur 6 par soufflage à partir du ventilateur V, via le conduit 60.

Le brûleur 6 ayant été allumé, les gaz chauds générés par ce dernier traversent tout d'abord la première partie 2a du faisceau 2 (située sur la droite de la
35 plaque déflectrice 7a), en passant entre les interstices des tubes radialement, de

l'intérieur vers l'extérieur (flèches i) ; ils ne peuvent pas s'échapper axialement en raison de la présence du disque déflecteur 7.

Grâce à la présence de la partie supérieure de la paroi de l'enveloppe, ils ne peuvent pas s'échapper non plus immédiatement par la manchette 122.

5 Ils sont canalisés vers la gauche (flèche i_1), et obligés de traverser la partie arrière 2b de l'échangeur, au-delà de la plaque 7, cette fois de l'extérieur vers l'intérieur (flèche i_2), réalisant un préchauffage de l'eau qui circule dans le faisceau tubulaire.

Leur seule issue est alors la fenêtre 120, qu'ils traversent (flèches k_1).

10 A ce stade, leur température a été sensiblement abaissée, par suite du transfert thermique intervenu entre les gaz chauds et le fluide parcourant les faisceaux 2a et 2b.

Grâce à la présence de l'échangeur récupérateur gaz/air 9, cette température va cependant pouvoir être encore abaissée.

15 Les gaz qui traversent la fenêtre 120 sont des fumées qui sont canalisées dans les tubulures 90, qu'elles parcourent de bas en haut, pour en ressortir par la fenêtre supérieure 121 (flèches k_2) et enfin être évacués via le canal 150 et la manchette de sortie 122. (Flèche K).

20 Le ventilateur V a également pour fonction d'aspirer dans l'atmosphère de l'air frais en partie haute 901 de l'échangeur 9 et de le forcer à pénétrer dans les espaces tubulaires 900 (flèches A), et à les parcourir du haut vers le bas. Il s'opère ainsi un échange thermique avec les gaz encore chauds qui remontent dans les tubulures adjacentes 90.

25 Cet air réchauffé ressort à l'extrémité basse 902 des espaces tubulaires 900 (flèches B). Il pénètre dans la tubulure 17 (flèche C), est mélangé au gaz carburant G, et le mélange est transféré au brûleur (flèches D et I); le rendement global de l'appareil se trouve ainsi sensiblement amélioré, et la combustion est meilleure.

30 En effet, en traversant l'échangeur 9, les fumées lèchent des parois relativement froides, dont la température est nécessairement inférieure au point de rosée, ce qui provoque une condensation complète, ou quasi-complète, de la vapeur d'eau résiduelle s'y trouvant. Elles transmettent donc une quantité importante de leur chaleur latente à l'air comburant qui traverse également l'échangeur, à contre-courant.

Les impuretés présentes dans les fumées sont en grande partie piégées par le condensat.

Celui-ci s'écoule à la base des cheminées 90 à travers la fenêtre 120, traverse les interstices de la zone basse de l'enroulement 2b pour se mêler aux condensats qui se sont formés à l'intérieur de l'enveloppe, sur le fond 13, au niveau de l'orifice d'évacuation 130.

L'air capté à l'extérieur est froid et en général humide.

La vapeur d'eau qu'il véhicule a également tendance à se condenser sur les parois chaudes de l'échangeur 9.

Les gouttelettes qui s'y forment piègent les impuretés.

Le condensat chargé d'impuretés ruisselle dans les espaces tubulaires 900 et s'écoule par gravité sur le fond 112, vers l'orifice d'évacuation 110. C'est donc un air non seulement réchauffé, mais de plus sec et propre, qui est utilisé comme comburant, donnant ainsi une combustion optimale et réduisant les risques d'encrassement.

Le refroidissement complémentaire réalisé par l'échangeur gaz/air permet en outre de réduire les nuisances visibles liées à l'échappement des gaz brûlés hors de la manchette, à l'extérieur du bâtiment. Les panaches blanches résultant d'une trop grande différence de température entre ces gaz et l'air extérieur sont notablement réduits, voire supprimés.

Dans le mode de réalisation illustré aux figures 7 à 18 l'échangeur additionnel gaz/air 9 a la configuration d'une cassette -ou boîtier- amovible.

Cet appareil, illustré à la figure 7, a la même conception générale que celui des figures 1 et 2. Il possède une enveloppe 1 en matière plastique injectée. La cassette constitutive de l'échangeur additionnel gaz/air 9 est insérée par translation verticale, de haut en bas, dans le compartiment délimité par les portions de paroi 11-12 de cette enveloppe, dont la forme est complémentaire de celle de la cassette.

Elle peut en être extraite facilement par traction de bas en haut.

Comme on le voit plus particulièrement sur les figures 8 à 11, cette cassette a sensiblement la forme d'un parallépipède rectangle, relativement plat, dont la largeur et la hauteur sont notablement plus grandes que l'épaisseur.

Il comporte une coque tubulaire 8 en matière plastique thermiquement et mécaniquement résistante. Celle-ci est ouverte à ses extrémités haute et basse. Elle a une section transversale rectangulaire, à coins arrondis (voir figure 15) et est composée de deux demi-coques 8a, 8b de section en "U" fixées l'une à l'autre par clipsage au moyen de pattes d'encliquetage latérales 83.

Cette coque emprisonne le corps de l'échangeur 9, dont la structure, à tubulures verticales 90-900, est similaire à celle du mode d'exécution précédent.

La partie supérieure de la coque 8 présente un rebord 82 qui permet son appui et sa fixation, à l'aide de vis traversant des trous 820 percés dans ce rebord, contre le bord supérieur du compartiment récepteur. Sur la figure 7, la tête de ces vis est référencée 821.

Les portions supérieure 84 (située sous le rebord 83) et inférieure 85 de la coque sont en surépaisseur, formant des renflements dirigés vers l'extérieur, dont le contour est ainsi dimensionné qu'il s'ajuste avec faible jeu, voire légèrement à force, à l'intérieur du compartiment récepteur 11-12.

L'une (8a) des deux demi-coques présente une grande face qui est traversée par des ouvertures rectangulaires horizontales (fenêtres) haute 81 et basse 80 courant sur toute sa largeur. En fait chacune de ces ouvertures est subdivisée en trois ouvertures plus petites adjacentes, séparées par des barrettes de rigidification verticales 800, respectivement 810. Leur fonction est d'éviter les déformations de la paroi de la coque à ce niveau.

Ces fenêtres 80, 81 sont destinées à venir en vis-à-vis des fenêtres 120 et, respectivement, 121, lorsque la cassette est correctement en place dans son compartiment récepteur (voir figure 7), autorisant le passage des fumées.

On notera que le rebord supérieur 82 comporte cinq pattes recevant les trous 820 pour le passage des vis de fixation. Trois pattes sont situées sur un côté de la cassette, et deux de l'autre côté (du côté des fenêtres 80 et 81).

Dans les parois du compartiment sont prévus cinq trous taraudés, ayant la même disposition, trois trous étant percés dans la paroi 11 et deux dans la paroi 12. Cet agencement fait office de détrompeur au moment du montage, évitant que la cassette ne soit placée dans une mauvaise orientation avec la face pleine de la demi-coque 8a en regard des fenêtres 120 et 121.

A la différence du mode de réalisation précédent, les différents replis en accordéon qui forment les tubulures verticales 90 et 900 ne sont pas soudés en parties supérieure et inférieure. Les zones supérieure et inférieure sont déformées et pincées deux à deux, et les portions pincées sont fixées l'une à l'autre au moyen de grilles en matière plastique supérieure 93, et inférieure 93', qui sont emboîtées et collées sur lesdites portions.

Plus précisément, ces grilles sont des plaques rectangulaires horizontales venant coiffer les faces inférieure et supérieure du corps métallique de l'échangeur (voir figure 9).

Leurs plages pleines sont des barrettes dont la face interne (tournée vers le corps métallique) présente une fente conformée pour s'emboîter sur une portion pincée, après interposition d'une colle appropriée. Ces plages pleines sont séparées par des fentes qui constituent les embouchures haute et basse 901, 902, des cheminées 900 traversées par l'air comburant.

Les cheminées 900 sont fermées du côté arrière par la paroi de la demi-coque 8b (voir figures 15 à 17) et du côté avant par les replis de la tôle.

Les cheminées 90 dans lequel passent les fumées sont obturées aux extrémités haute et basse par lesdites plages pleines des grilles 93, 93'. Elles sont fermées du côté avant, sauf au niveau des ouvertures 80 et 81 par la paroi de la demi-coque 8a (voir figures 15 à 17) et du côté arrière par les replis de la tôle.

Le pincement des extrémités des tubulures constituant les cheminées 90 est réalisé selon une ligne légèrement oblique 90' (voir figures 7 et 9), de sorte que leurs extrémités basses descendent vers la base de la fenêtre 80, et que l'écoulement et l'évacuation du condensat issu des fumées soit facilité.

Dans la mesure où le corps métallique de l'échangeur 9 a une forme symétrique, permettant son montage indifféremment dans deux positions décalées à 180° (bas à la place du haut) dans la coque 8, afin d'éviter un contresens au montage, on retrouve également la ligne inclinée 90' à l'extrémité haute, bien qu'à cet endroit cette configuration n'ait pas réellement d'intérêt.

Entre la portion renflée supérieure 84 de la coque et la grille 93 est interposé un joint d'étanchéité périphérique 94 destiné à empêcher les fuites des fumées.

De même, un joint d'étanchéité périphérique 95 est interposé entre la portion renflée inférieure 85 de la coque et la grille 93'. Le joint 95 possède une lèvre flexible 950 tournée vers le bas, apte à venir s'appliquer contre l'épaule périphérique 111 bordant le fond du compartiment 11-12, formant décrochement avec le prolongement de paroi 11'.

La cassette peut être retirée facilement de l'appareil, après enlèvement des vis qui la retiennent dans le compartiment de l'enveloppe, par une traction du bas vers le haut. Elle peut alors être lavée, par rinçage au jet d'eau, par exemple en la plaçant sous un robinet d'eau, et en l'orientant de telle manière que l'eau passe dans l'ensemble des tubulures.

Ce lavage peut se faire périodiquement, par exemple annuellement, à l'occasion du contrôle de la chaudière.

Il permet de débarrasser les tubulures 900, 90 de passage de l'air et des fumées, des particules polluantes qui se sont déposées au cours du temps sur leurs parois.

- Une fois soigneusement lavée, la cassette peut être réinsérée dans son logement, par enfoncement du haut vers le bas, et fixée à l'enveloppe 1 au moyen des vis.

Il va de soi qu'il est possible, sans sortir du cadre de l'invention, de prévoir des faisceaux ainsi conçus et connectés qu'ils permettent de réchauffer plus d'un liquide.

- L'invention s'applique également à des échangeurs à condensation dans lesquels il est possible de chauffer un (ou plusieurs) liquide(s), non seulement par les gaz de combustion générés par le brûleur, mais également par un gaz chaud additionnel, comme cela est prévu par exemple dans la demande de brevet français N° 03 05105, laquelle sert de fondement à la revendication de la date de priorité de la présente demande de brevet.

Les dimensions de l'appareil, régies notamment par la section, le diamètre, et la longueur des faisceaux tubulaires, ainsi que par le type de brûleur mis en œuvre sont adaptés bien sûr à la puissance recherchée et aux conditions d'utilisation.

- L'appareil est avantageusement équipé d'une sonde de température adaptée pour arrêter l'alimentation du brûleur lorsque la sonde détecte une température excessive prédéterminée.

REVENDICATIONS

1. Echangeur de chaleur à condensation, associé à un brûleur à gaz ou à fioul (6), qui comprend au moins un faisceau tubulaire (2) parcouru par un fluide à réchauffer, en particulier de l'eau froide, qui est monté à l'intérieur d'une enveloppe (1) imperméable aux gaz, ledit faisceau tubulaire (2) étant exposé à des gaz chauds générés par le brûleur (6) tandis que l'enveloppe (1) présente une manchette (122) d'évacuation des fumées, caractérisé par le fait que ladite enveloppe (1) possède une portion de paroi ayant la configuration d'un compartiment (11, 12) dans lequel est logé un échangeur récupérateur de chaleur gaz/air (9) apte à récupérer une partie de la chaleur véhiculée par les fumées quittant le faisceau tubulaire (2) et se dirigeant vers la manchette de sortie (122) afin de la transférer à de l'air capté à l'extérieur de l'échangeur, des moyens tels qu'un ventilateur (V) étant en outre prévus pour transférer à l'entrée dudit brûleur (6) l'air qui a été réchauffé par ce récupérateur de chaleur gaz/air (9).
2. Echangeur de chaleur à condensation, associé à un brûleur à gaz ou à fioul (6), qui comprend deux faisceaux de tubes coaxiaux (2a, 2b) placés bout à bout, dont l'un fait office d'échangeur primaire et l'autre d'échangeur secondaire, chacun de ces faisceaux consistant en un tube, ou en un groupe de tubes disposés bout à bout, formant un enroulement en hélice, dans lequel la paroi du (des) tube(s) est réalisée dans un matériau thermiquement bon conducteur et présente une section droite aplatie et ovale, dont le grand axe est perpendiculaire, ou approximativement perpendiculaire, à celui (X-X') de l'hélice, tandis que la largeur de l'interstice séparant deux spires adjacentes est constante et notablement plus faible que l'épaisseur de ladite section droite, ces faisceaux (2a, 2b) étant montés fixement à l'intérieur d'une enveloppe (1) imperméable aux gaz, des moyens étant prévus pour faire circuler au moins un fluide à réchauffer, en particulier de l'eau froide, à l'intérieur du(des) tube(s) constitutif(s) desdits faisceaux (2a, 2b), cette enveloppe (1) présentant une manchette (122) d'évacuation des gaz brûlés, l'échangeur étant ainsi agencé que les gaz chauds générés par le brûleur (6) traversent radialement, ou approximativement radialement, lesdits faisceaux en passant à travers les interstices séparant ses spires, une plaque déflectrice (7) étant en outre intercalée entre ces deux faisceaux, et ainsi agencée, que les gaz chauds générés par le brûleur traversent d'abord l'échangeur primaire (2a), en traversant les interstices séparant ses spires de l'intérieur vers l'extérieur, puis l'échangeur secondaire (2b), en

traversant les interstices séparant ses spires de l'extérieur vers l'intérieur, après quoi ils sont évacués à l'extérieur via ladite manchette (122), caractérisé par le fait que ladite enveloppe (1) possède une portion de paroi ayant la configuration d'un compartiment (11, 12) et que l'échangeur à condensation est pourvu d'un échangeur
5 récupérateur de chaleur additionnel gaz/air (9) qui est inséré à l'intérieur de ce compartiment (11, 12) et est adapté pour récupérer une partie de la chaleur véhiculée par les gaz encore chauds circulant entre l'échangeur secondaire et la manchette de sortie (122) et pour la transmettre à de l'air capté à l'extérieur de l'échangeur, des moyens tels qu'un ventilateur (V) étant en outre prévus pour
10 transférer à l'entrée dudit brûleur (6) l'air qui a été réchauffé par ce récupérateur de chaleur gaz/air (9).

3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que ledit compartiment consiste en une poche sensiblement plate qui s'étend verticalement, et est ouverte à ses extrémités haute et basse, ledit échangeur
15 récupérateur de chaleur gaz/air (9) étant inséré dans ce compartiment.

4. Echangeur de chaleur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air (9) comporte deux séries de tubulures verticales adjacentes et alternées à paroi métallique (90-900), à savoir une première série (90) permettant le passage des gaz encore chauds circulant entre
20 l'échangeur secondaire et la manchette de sortie (122) et une seconde série (900) permettant le passage de l'air extérieur à réchauffer.

5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que lesdites tubulures (90, 900) ont une section droite aplatie, et sont adjacentes par leurs faces correspondant aux grands côté de cette section.

25 6. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, caractérisé par le fait que ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air (9) est réalisée à partir d'une plaque de tôle unique repliée en accordéon.

7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé par le fait que l'une desdites séries de tubulures verticales (900) est
30 ouverte en parties haute et basse, autorisant le passage de l'air extérieur à réchauffer du haut vers le bas, tandis que l'autre série de tubulures verticales (90) débouche à l'intérieur de l'enveloppe (1) via des ouvertures d'entrée (120) et de sortie (121) des fumées qui sont ménagées dans la paroi (12) du compartiment, respectivement à sa base et en sa partie supérieure.

35 8. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air (9) est

amovible et peut être facilement retiré du compartiment, notamment pour pouvoir être lavé.

9. Echangeur de chaleur selon la revendication 8, caractérisé par le fait que ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air (9), d'une part, a la configuration d'une cassette sensiblement parallélépipédique rectangle enfichable par translation de haut en bas dans le compartiment, cette cassette étant pourvue d'une coque rigide tubulaire (8) de section droite rectangulaire, ouverte à ses extrémités inférieure et supérieure, et, d'autre part, qu'il comporte deux séries de tubulures verticales adjacentes et alternées à paroi métallique (90-900), à savoir une première série (90) permettant le passage des fumées et une seconde série (900) permettant le passage de l'air extérieur à réchauffer, ces tubulures étant disposées hermétiquement à l'intérieur de ladite coque (8), des fenêtres appropriées (80, 81) ménagées dans une grande face de la coque, à sa base et à sa partie haute, autorisant respectivement l'entrée et la sortie des fumées dans la première série de tubulures (90).

10. Echangeur de chaleur selon les revendications 7 et 9 prises en combinaison, caractérisé par le fait que lesdites fenêtres basse (80) et haute (81) sont ainsi dimensionnées et positionnées qu'elles viennent chacune en regard de l'ouverture d'entrée (120) et, respectivement, de sortie (121) des fumées, qui sont ménagées dans la paroi (12) du compartiment, lorsque la cassette est complètement insérée à l'intérieur de ce dernier.

11. Echangeur de chaleur selon la revendication 10, caractérisé par le fait que ladite cassette est munie à sa base d'un joint périphérique (95) apte à assurer son étanchéité dans le fond du compartiment.

12. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé par le fait que ladite coque est munie à sa partie supérieure d'un rebord périphérique (82) apte à assurer sa mise en appui et/ou sa fixation contre le bord supérieur du compartiment.

13. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé par le fait que ledit échangeur récupérateur de chaleur gaz/air (9) comporte une paire de plaques (93, 93') en forme de grilles présentant des zones pleines qui sont fixées par emboîtement et collage sur les bords supérieurs et inférieurs des deux séries de tubulures (90-900), de telle sorte qu'elles obturent celles de la première série (90) recevant les fumées, ces zones pleines étant séparées par des fentes qui forment les embouchures des tubulures de la seconde série (900) qui permettent le passage de l'air extérieur à réchauffer.

14. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le fond de l'appareil présente des orifices (130, 110) de récupération et d'évacuation des condensats qui ont été générés aussi bien par la condensation des fumées que par celle de l'air comburant au sein de l'échangeur

5 récupérateur de chaleur gaz/air (9).

15. Echangeur récupérateur de chaleur gaz/air amovible, destiné à équiper un échangeur de chaleur conforme à l'une des revendications 9 à 14.

FIG.1

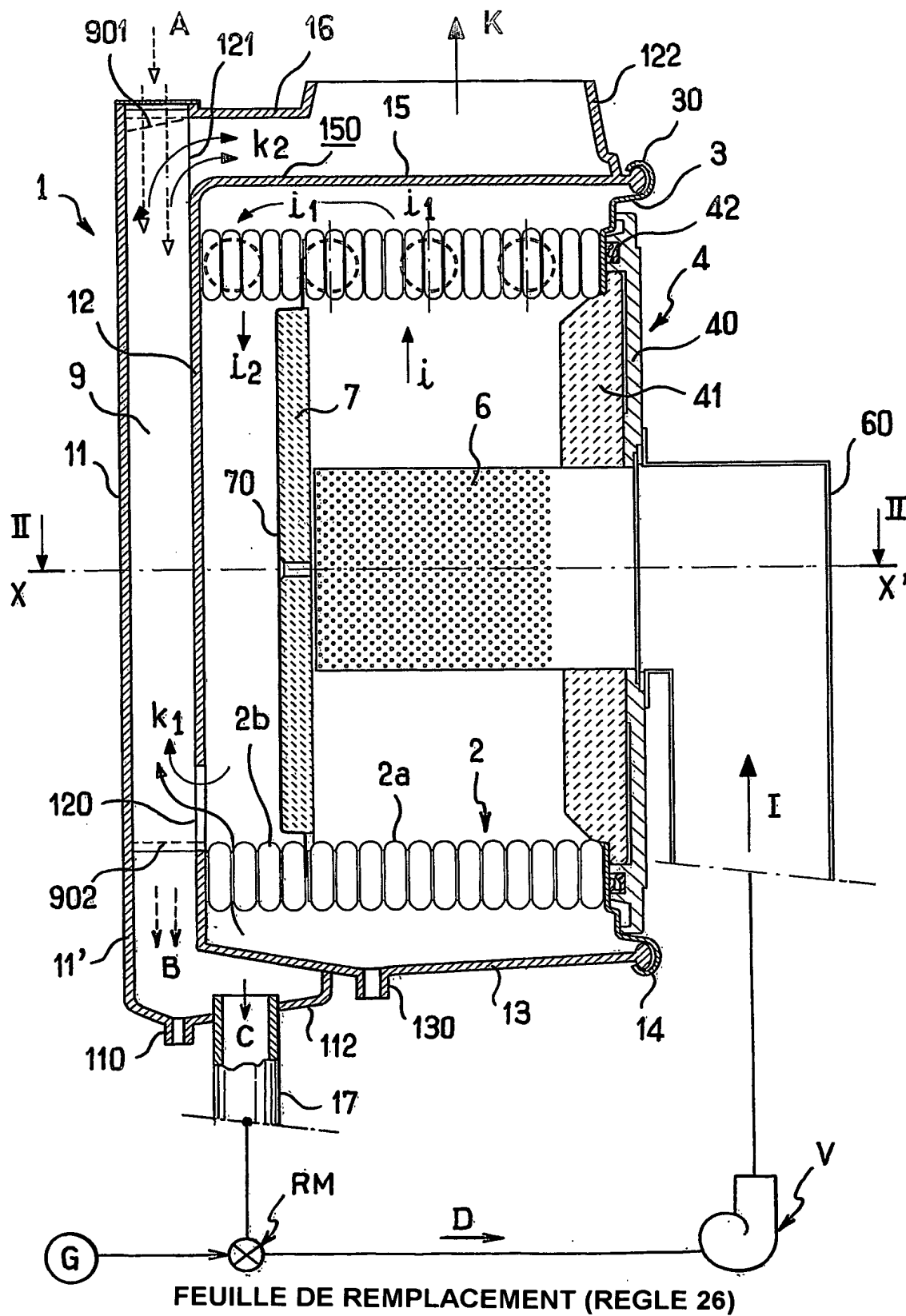
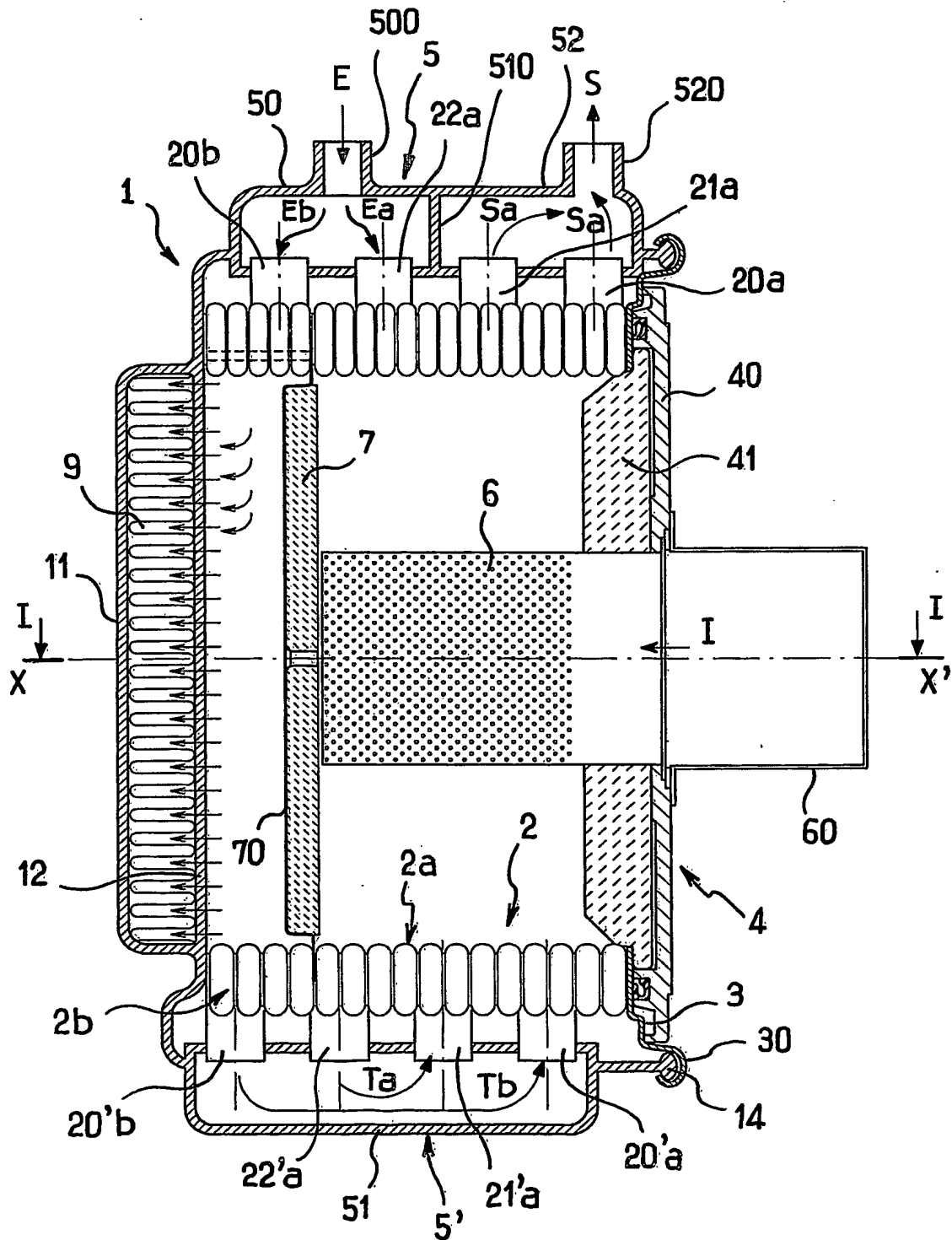
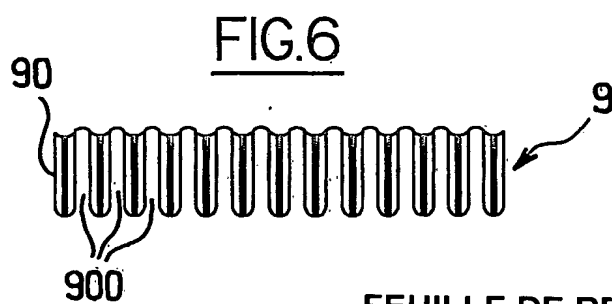
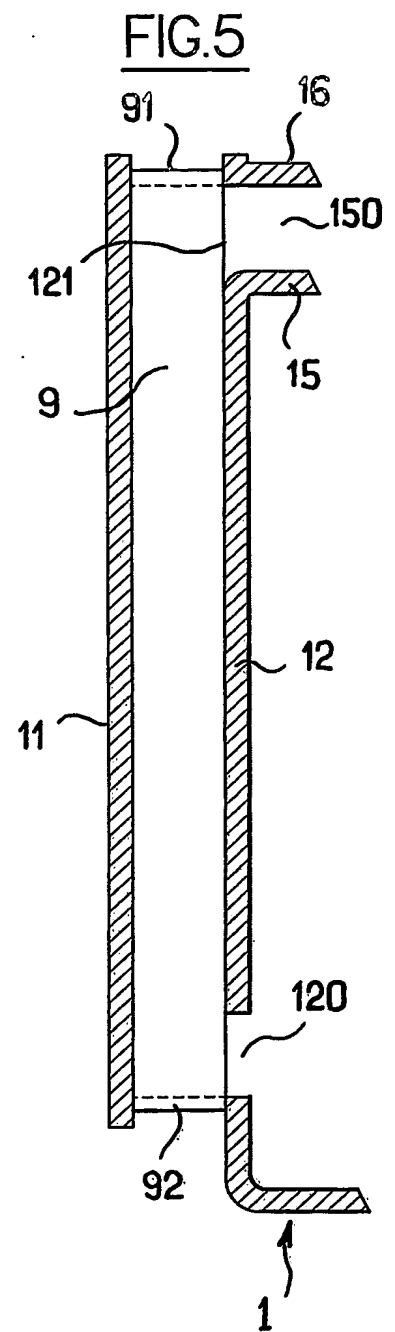
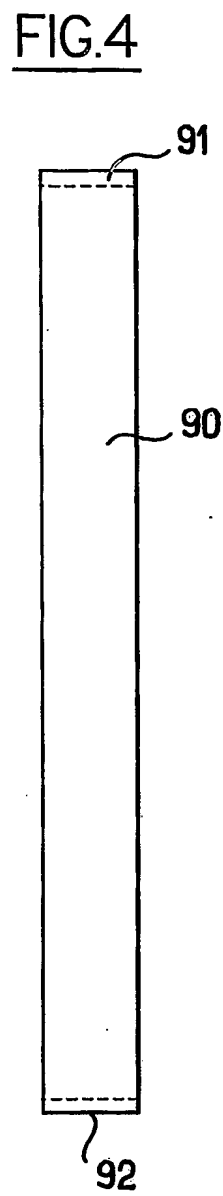
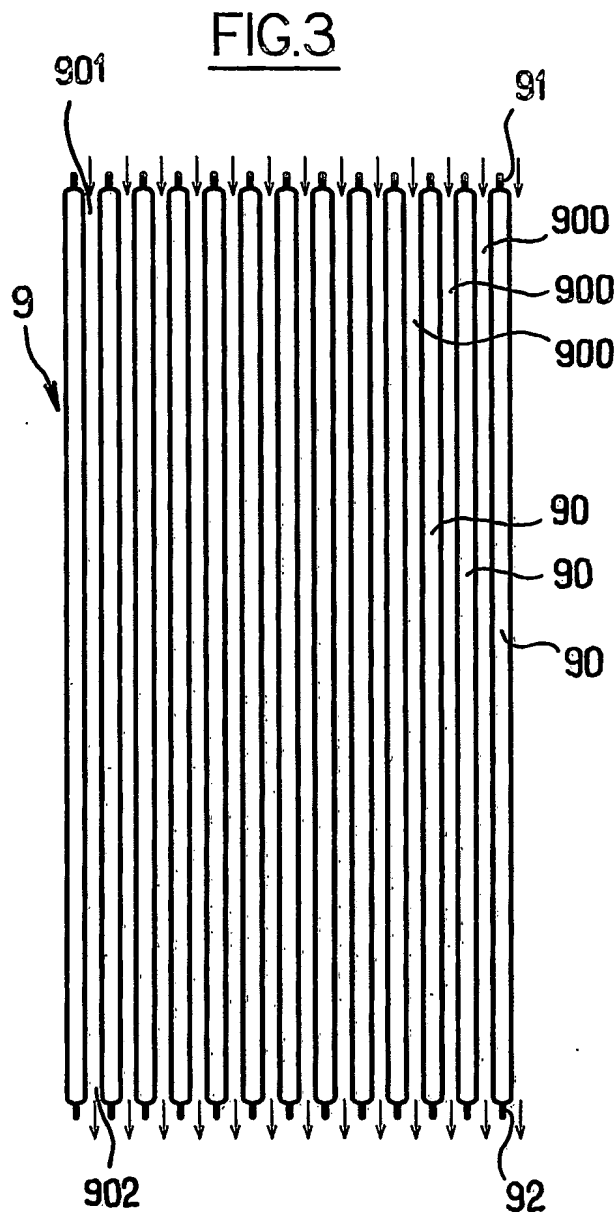
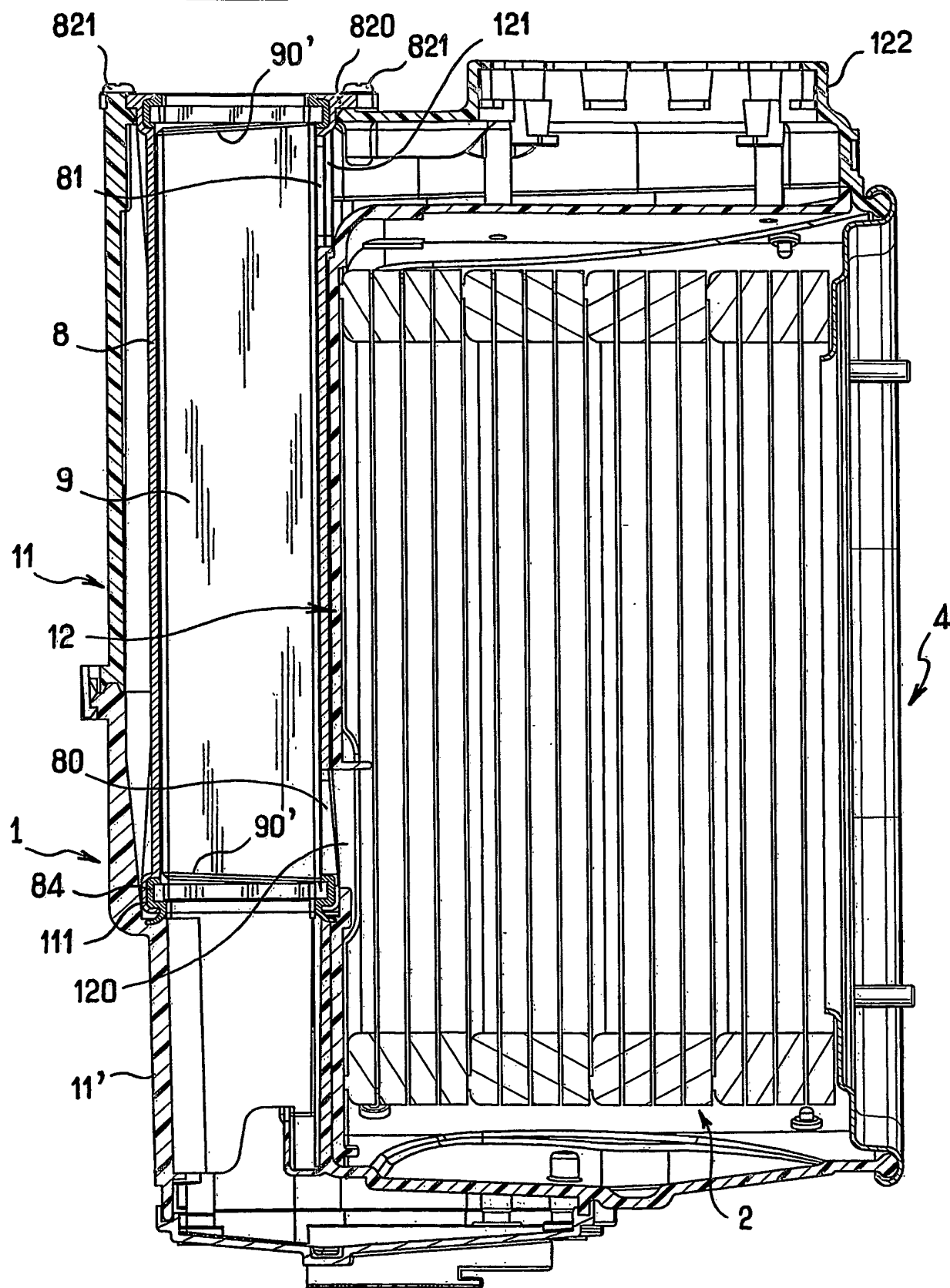


FIG.2



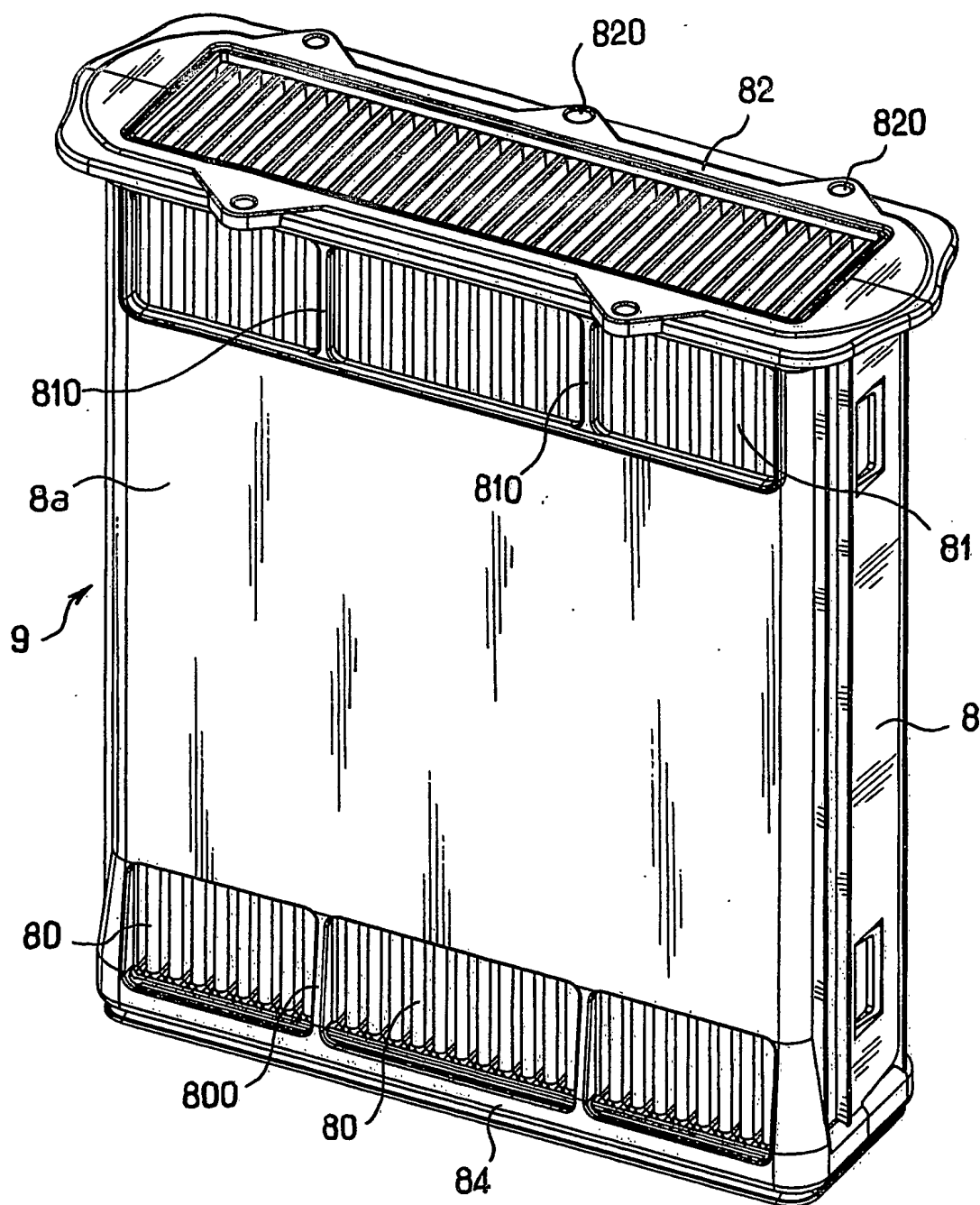


4 / 12

FIG.7

FEUILLE DE REMPLACEMENT (RÈGLE 26)

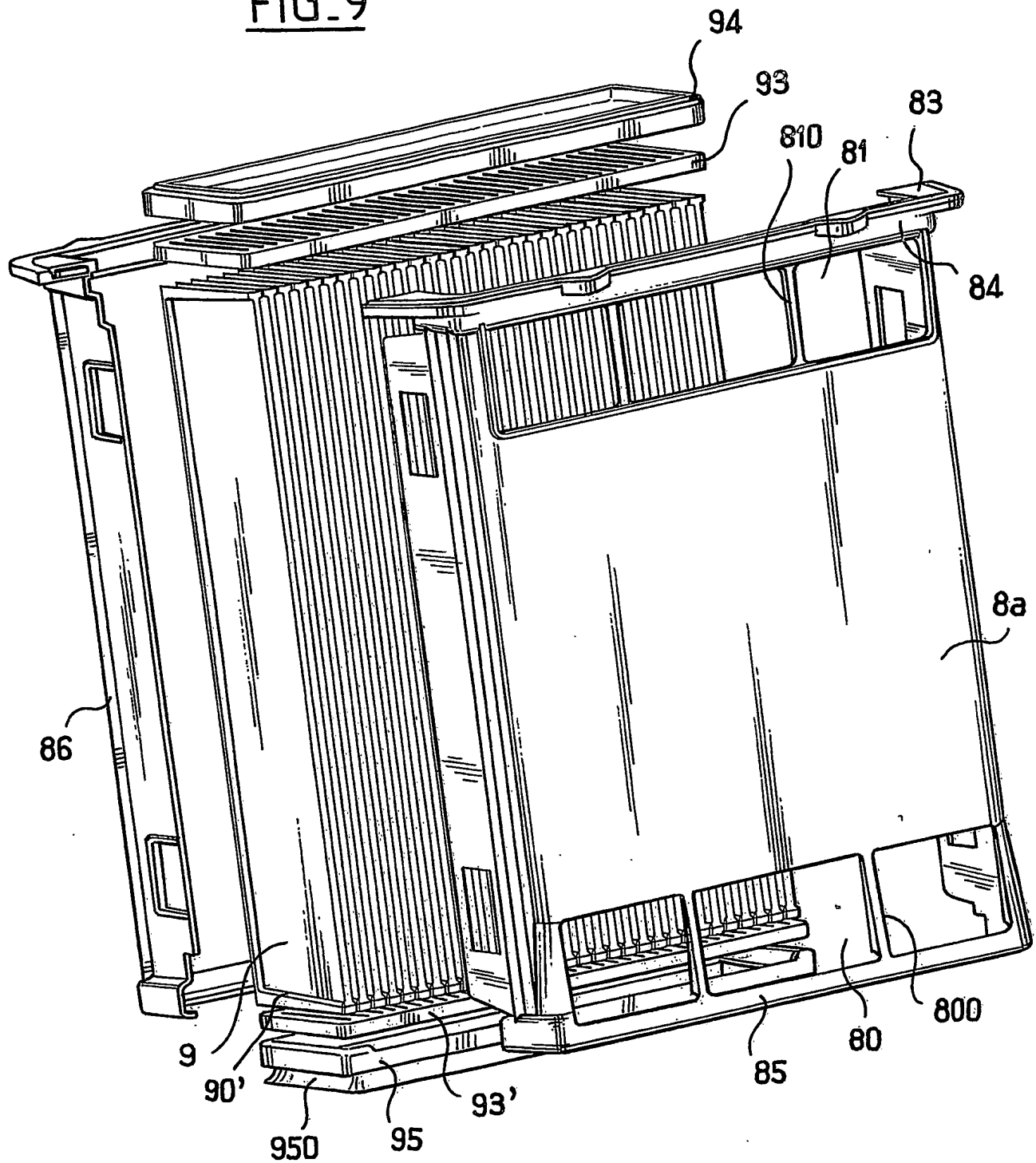
5 / 12

FIG. 8

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

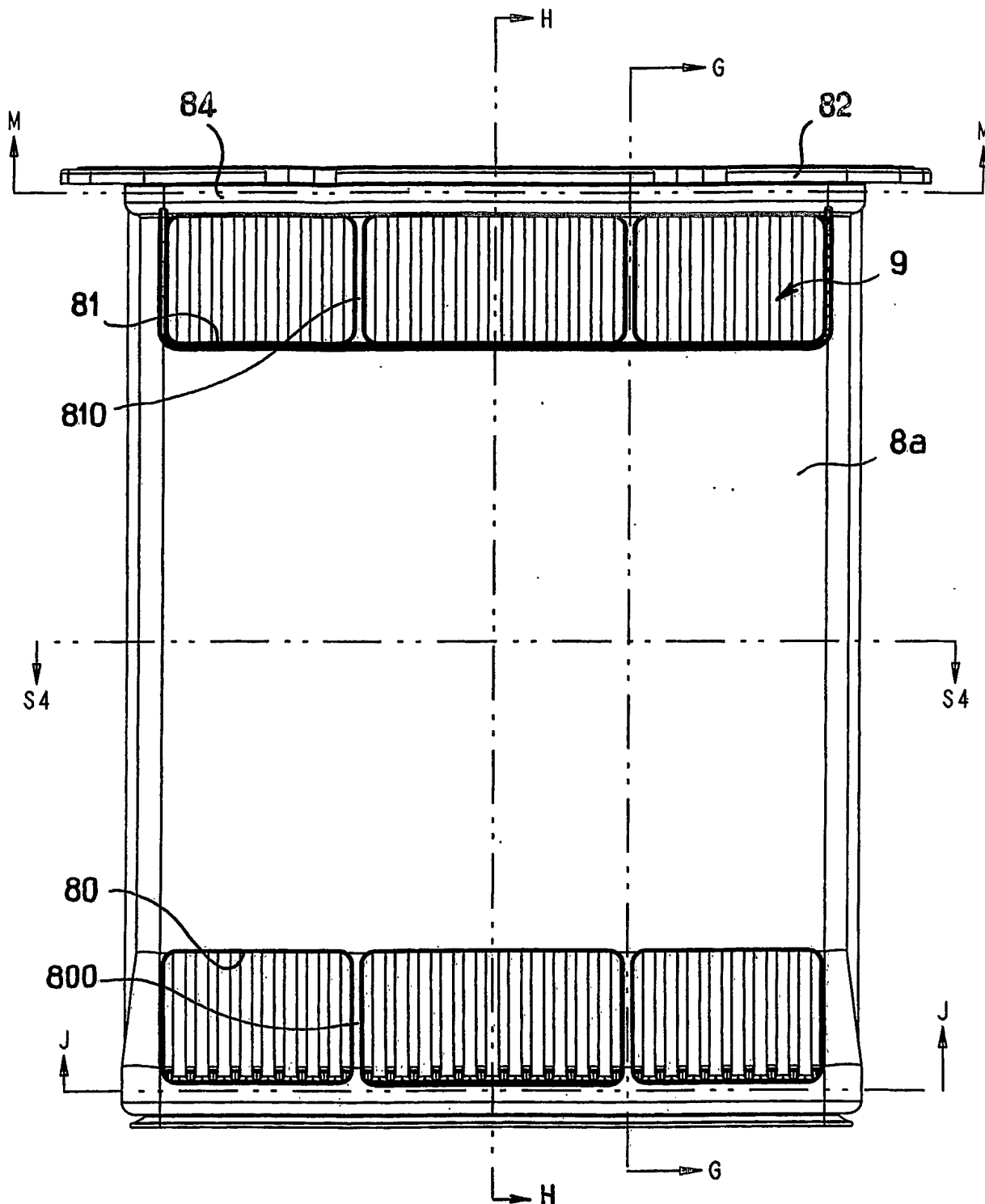
6 / 12

FIG. 9



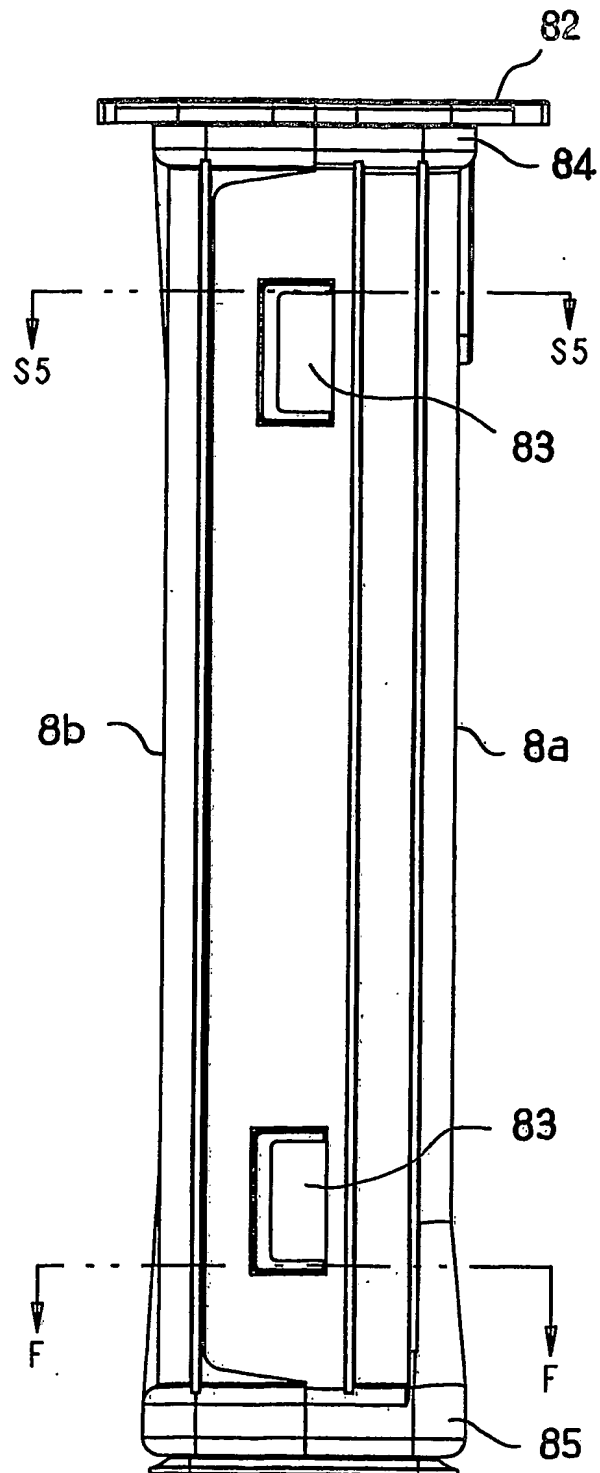
FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

FIG. 10

**FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)**

8 / 12

FIG. 11



9 / 12

FIG. 12

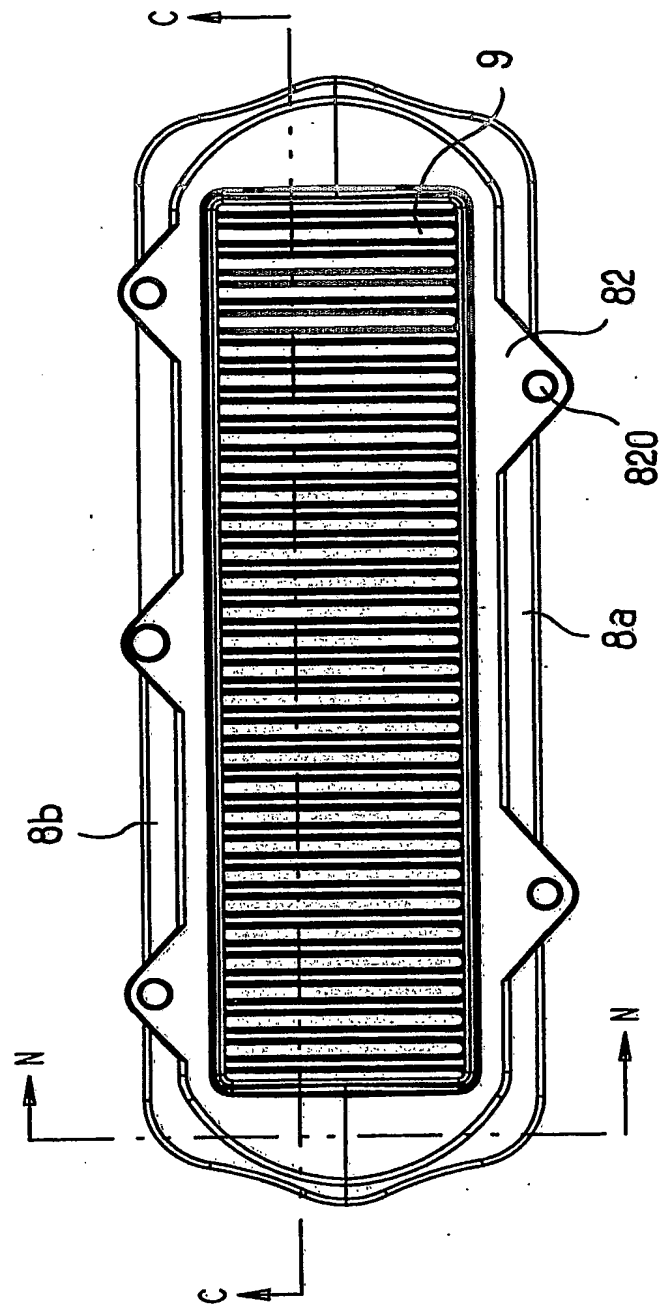
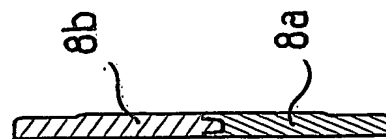


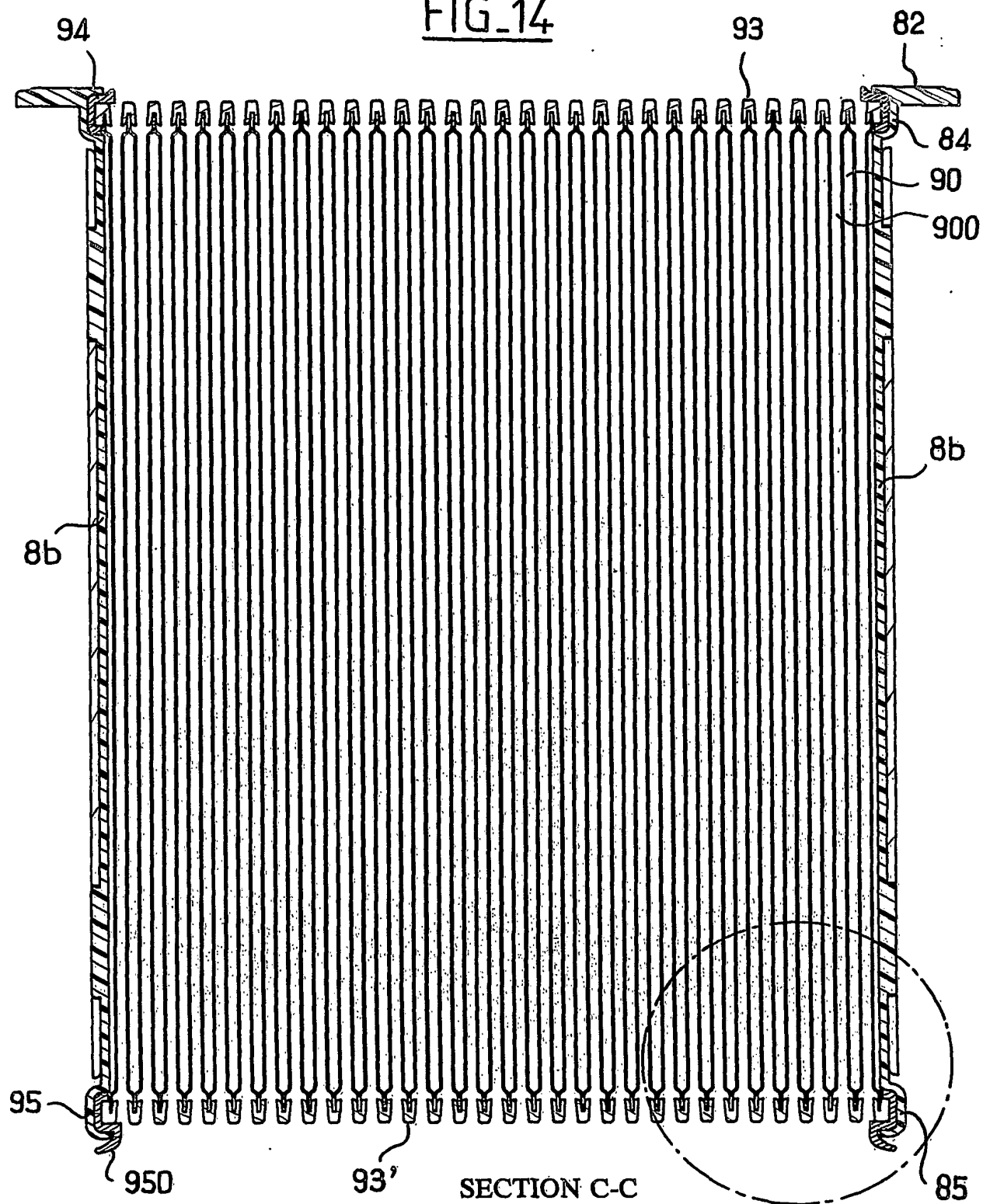
FIG. 13



SECTION N-N

10 / 12

FIG. 14



FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

11 / 12

FIG.15

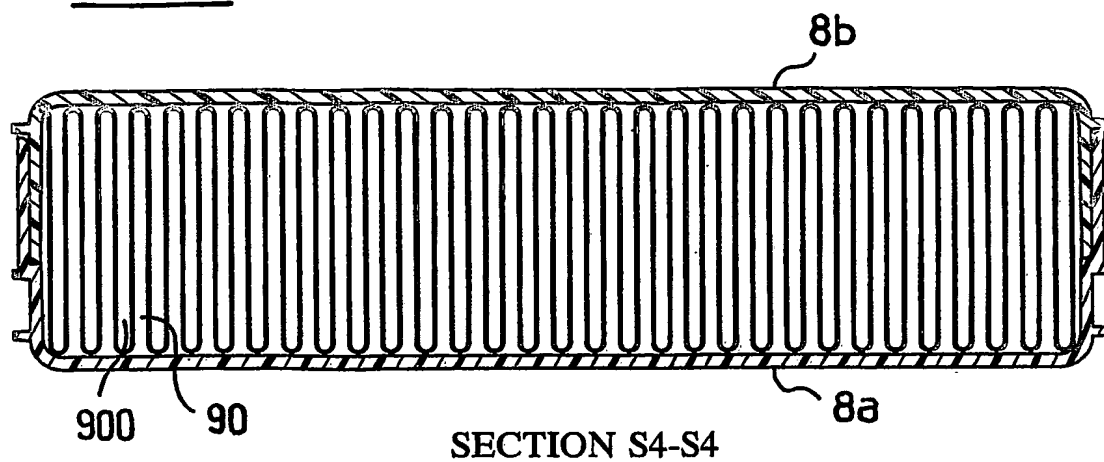


FIG.16

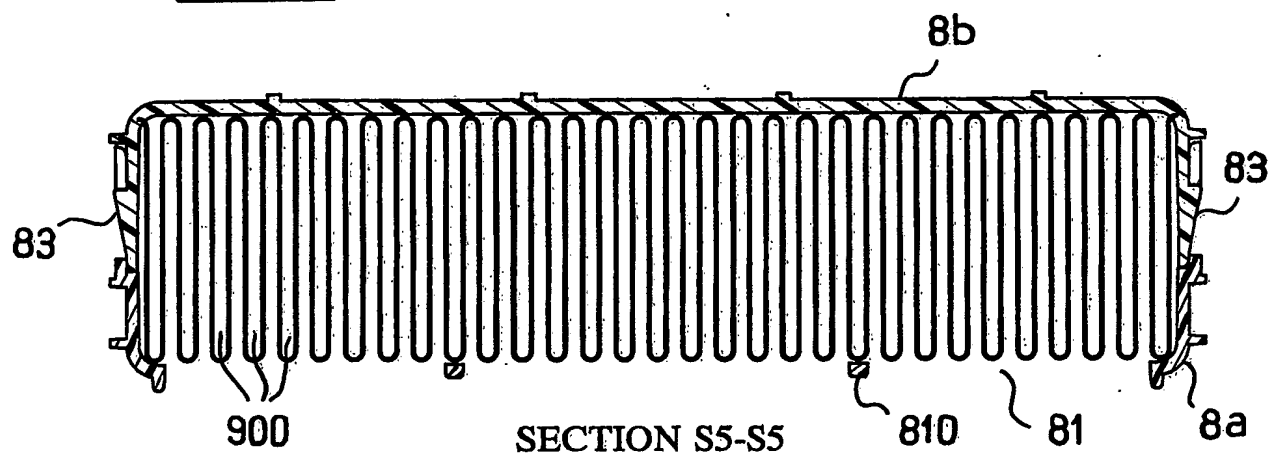
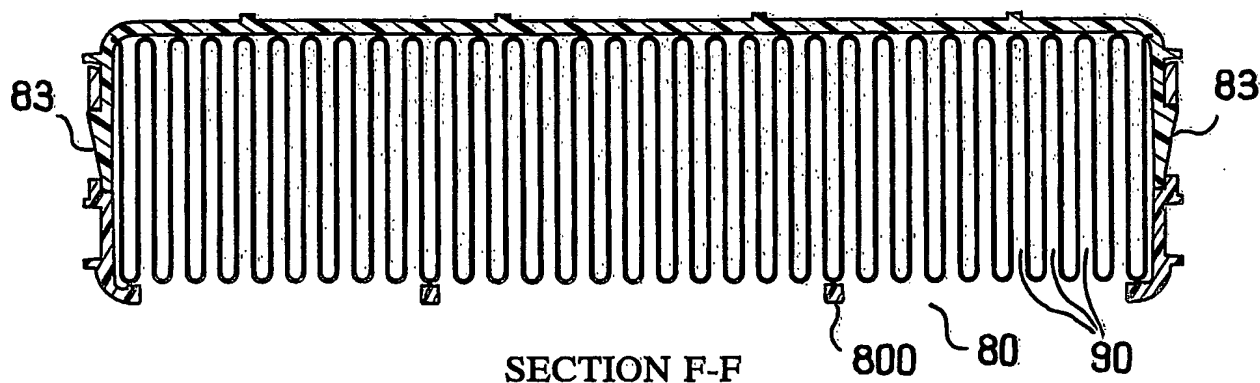


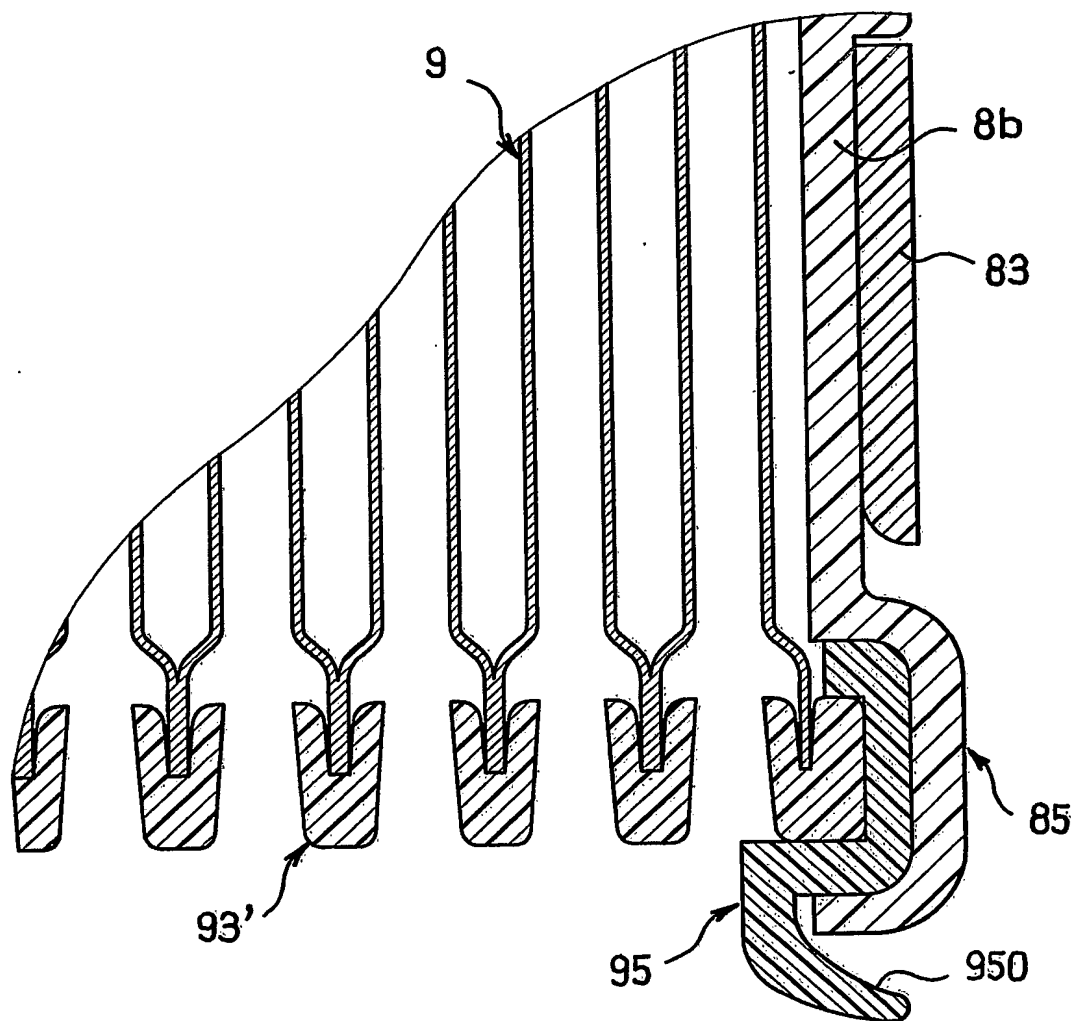
FIG.17



FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

12 / 12

FIG. 18



FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

PCT/FR 2004/000992**PCT/ISA/210****Continuation of Box II.2****Claim 15**

Claim 15 does not contain any technical feature defining the gas/air heat regenerator, and is therefore lacking in clarity (PCT Article 6) to the extent that it is not possible to carry out a meaningful search in respect of the claimed subject matter. The search was therefore carried out for the parts of the application which seem clear, namely claims 1 to 14.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This applies whether or not the claims were amended after receipt of the search report or in the course of the procedure under PCT Chapter II. The applicant is reminded that if the application proceeds to the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, Part C, VI, 8.5) on the condition that the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

T/FR2004/000992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F24H1/43 F24H8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F24H F02G F28F F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/33316 A (SAMJUNG BOILER CO LTD) 25 April 2002 (2002-04-25)	1
Y	abstract; figure 2	2-4, 7-14
Y	WO 94/16272 A (LE MER JOSEPH) 21 July 1994 (1994-07-21) cited in the application abstract; figures 1, 18-23, 32	2
Y	FR 2 503 845 A (DIETRICH SA) 15 October 1982 (1982-10-15) claim 1; figure 1	8

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 October 2004

Date of mailing of the international search report

14/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

García Moncayo, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

T/FR2004/000992

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 149 484 A (LEBLANC SA E L M) 12 June 1985 (1985-06-12) page 1, column 1, line 40 - line 50; figures 1,3 page 1, column 2, line 29 - line 33 page 2, column 1, line 57 - line 59	3,14
Y	US 4 852 640 A (MCKENNA BRUCE A) 1 August 1989 (1989-08-01) column 1, line 5 - line 20; figures 1,2,4,8-11 column 2, line 37 - column 3, line 60	4,7,9-13
A	EP 1 251 319 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 October 2002 (2002-10-23) abstract; figure 1	8,14
A	GB 2 033 570 A (KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH; ROSENTHAL TECHNIK AG) 21 May 1980 (1980-05-21) page 1, column 1 - page 2, column 1; figures 1-10	9-13
P,A	US 2003/079869 A1 (BACHNER THOMAS ET AL) 1 May 2003 (2003-05-01) paragraph '0012!; figures 1,2	9-13
A	US 2 064 928 A (LEWIS VARNUM S) 22 December 1936 (1936-12-22) column 2, line 26 - line 40; figures 1,2	9-13
L	DE 103 02 708 A (BEHR GMBH & CO KG) 29 July 2004 (2004-07-29) abstract; figures 1-13	9-13
L	FR 2 846 075 A (LE MER JOSEPH ; REALISATION MECANIQUE ENGENEE (FR)) 23 April 2004 (2004-04-23) the whole document	1-14
P,A	DE 203 04 946 U (VAILLANT GMBH) 17 July 2003 (2003-07-17) the whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
.../FR2004/000992

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0233316	A	25-04-2002	KR	2001016050 A	05-03-2001
			AU	9607601 A	29-04-2002
			CN	1469982 T	21-01-2004
			WO	0233316 A1	25-04-2002
WO 9416272	A	21-07-1994	FR	2700608 A1	22-07-1994
			DE	69402051 D1	17-04-1997
			DE	69402051 T2	09-10-1997
			EP	0678186 A1	25-10-1995
			ES	2101501 T3	01-07-1997
			WO	9416272 A1	21-07-1994
FR 2503845	A	15-10-1982	FR	2503845 A1	15-10-1982
			DE	3239709 T	20-09-1984
			EP	0076278 A1	13-04-1983
			WO	8203447 A1	14-10-1982
GB 2149484	A	12-06-1985	FR	2554565 A1	10-05-1985
			AT	400081 B	25-09-1995
			AT	350484 A	15-01-1995
			BE	900985 A1	01-03-1985
			DE	3440266 A1	13-06-1985
			ES	291670 U	01-01-1987
			ES	295465 U	01-11-1986
			IT	1179800 B	16-09-1987
			NL	8403385 A ,C	03-06-1985
			NL	9101735 A ,B,	03-02-1992
US 4852640	A	01-08-1989	CA	1285267 C	25-06-1991
EP 1251319	A	23-10-2002	DE	10119402 A1	31-10-2002
			EP	1251319 A2	23-10-2002
GB 2033570	A	21-05-1980	DE	2841571 A1	03-04-1980
			AT	366494 B	13-04-1982
			AT	623179 A	15-08-1981
			CH	643349 A5	30-05-1984
			FR	2436956 A1	18-04-1980
			NO	793039 A ,B,	25-03-1980
			SE	444072 B	17-03-1986
			SE	7906715 A	24-03-1980
US 2003079869	A1	01-05-2003	DE	10156611 A1	08-05-2003
			EP	1306640 A2	02-05-2003
US 2064928	A	22-12-1936	NONE		
DE 10302708	A	29-07-2004	DE	10302708 A1	29-07-2004
			WO	2004065874 A1	05-08-2004
FR 2846075	A	23-04-2004	FR	2846075 A1	23-04-2004
			WO	2004036121 A1	29-04-2004
DE 20304946	U	17-07-2003	DE	20304946 U1	17-07-2003

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F24H1/43 F24H8/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F24H F02G F28F F28D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 02/33316 A (SAMJUNG BOILER CO LTD) 25 avril 2002 (2002-04-25)	1
Y	abrégé; figure 2	2-4, 7-14
Y	WO 94/16272 A (LE MER JOSEPH) 21 juillet 1994 (1994-07-21) cité dans la demande abrégé; figures 1, 18-23, 32	2
Y	FR 2 503 845 A (DIETRICH SA) 15 octobre 1982 (1982-10-15) revendication 1; figure 1	8

-/--



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 octobre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/10/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

García Moncayo, O

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Requête internationale No

'FR2004/000992

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	GB 2 149 484 A (LEBLANC SA E L M) 12 juin 1985 (1985-06-12) page 1, colonne 1, ligne 40 - ligne 50; figures 1,3 page 1, colonne 2, ligne 29 - ligne 33 page 2, colonne 1, ligne 57 - ligne 59	3,14
Y	US 4 852 640 A (MCKENNA BRUCE A) 1 août 1989 (1989-08-01) colonne 1, ligne 5 - ligne 20; figures 1,2,4,8-11 colonne 2, ligne 37 - colonne 3, ligne 60	4,7,9-13
A	EP 1 251 319 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 octobre 2002 (2002-10-23) abrégé; figure 1	8,14
A	GB 2 033 570 A (KERNFORSCHUNGSANLAGE JUELICH; ROSENTHAL TECHNIK AG) 21 mai 1980 (1980-05-21) page 1, colonne 1 - page 2, colonne 1; figures 1-10	9-13
P,A	US 2003/079869 A1 (BACHNER THOMAS ET AL) 1 mai 2003 (2003-05-01) alinéa '0012!; figures 1,2	9-13
A	US 2 064 928 A (LEWIS VARNUM S) 22 décembre 1936 (1936-12-22) colonne 2, ligne 26 - ligne 40; figures 1,2	9-13
L	DE 103 02 708 A (BEHR GMBH & CO KG) 29 juillet 2004 (2004-07-29) abrégé; figures 1-13	9-13
L	FR 2 846 075 A (LE MER JOSEPH ; REALISATION MECANIQUE ENGENCEE (FR)) 23 avril 2004 (2004-04-23) le document en entier	1-14
P,A	DE 203 04 946 U (VAILLANT GMBH) 17 juillet 2003 (2003-07-17) le document en entier	1-14

Cadre II Observations – lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:
2. ☒ Les revendications n^{os} 15 se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:
voir FEUILLE ANNEXÉE PCT/ISA/210
3. ☐ Les revendications n^{os} sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre III Observations – lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}
4. ☐ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

Suite du cadre II.2

Revendications nos.: 15

La revendication 15 ne contient aucune caractéristique technique qui définit l'échangeur récupérateur de chaleur gaz/air et pour cette raison elle présente une manque de clarté au sens de l'Article 6 PCT qui s'en suit d'une importance telle qu'une recherche significative de l'objet des revendications devient impossible. Par conséquent, la recherche a été effectuée pour les parties de la demande qui apparaissent être claires , c'est à dire revendications 1 à 14.

L'attention du déposant est attirée sur le fait que les revendications ayant trait aux inventions pour lesquelles aucun rapport de recherche n'a été établi ne peuvent faire obligatoirement l'objet d'un rapport préliminaire d'examen (Règle 66.1(e) PCT). Le déposant est averti que la ligne de conduite adoptée par l'OEB agissant en qualité d'administration chargée de l'examen préliminaire international est, normalement, de ne pas procéder à un examen préliminaire sur un sujet n'ayant pas fait l'objet d'une recherche. Cette attitude restera inchangée, indépendamment du fait que les revendications aient ou n'aient pas été modifiées, soit après la réception du rapport de recherche, soit pendant une quelconque procédure sous le Chapitre II. Si la demande devait être poursuivie dans la phase régionale devant l'OEB, il est rappelé au déposant qu'une recherche pourrait être effectuée durant la procédure d'examen devant l'OEB (voir Directive OEB C-VI, 8.5) à condition que les problèmes ayant conduit à la déclaration conformément à l'Article 17(2) PCT aient été résolus.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

nde Internationale No

...FR/2004/000992

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0233316	A	25-04-2002	KR 2001016050 A AU 9607601 A CN 1469982 T WO 0233316 A1	05-03-2001 29-04-2002 21-01-2004 25-04-2002
WO 9416272	A	21-07-1994	FR 2700608 A1 DE 69402051 D1 DE 69402051 T2 EP 0678186 A1 ES 2101501 T3 WO 9416272 A1	22-07-1994 17-04-1997 09-10-1997 25-10-1995 01-07-1997 21-07-1994
FR 2503845	A	15-10-1982	FR 2503845 A1 DE 3239709 T EP 0076278 A1 WO 8203447 A1	15-10-1982 20-09-1984 13-04-1983 14-10-1982
GB 2149484	A	12-06-1985	FR 2554565 A1 AT 400081 B AT 350484 A BE 900985 A1 DE 3440266 A1 ES 291670 U ES 295465 U IT 1179800 B NL 8403385 A ,C NL 9101735 A ,B,	10-05-1985 25-09-1995 15-01-1995 01-03-1985 13-06-1985 01-01-1987 01-11-1986 16-09-1987 03-06-1985 03-02-1992
US 4852640	A	01-08-1989	CA 1285267 C	25-06-1991
EP 1251319	A	23-10-2002	DE 10119402 A1 EP 1251319 A2	31-10-2002 23-10-2002
GB 2033570	A	21-05-1980	DE 2841571 A1 AT 366494 B AT 623179 A CH 643349 A5 FR 2436956 A1 NO 793039 A ,B, SE 444072 B SE 7906715 A	03-04-1980 13-04-1982 15-08-1981 30-05-1984 18-04-1980 25-03-1980 17-03-1986 24-03-1980
US 2003079869	A1	01-05-2003	DE 10156611 A1 EP 1306640 A2	08-05-2003 02-05-2003
US 2064928	A	22-12-1936	AUCUN	
DE 10302708	A	29-07-2004	DE 10302708 A1 WO 2004065874 A1	29-07-2004 05-08-2004
FR 2846075	A	23-04-2004	FR 2846075 A1 WO 2004036121 A1	23-04-2004 29-04-2004
DE 20304946	U	17-07-2003	DE 20304946 U1	17-07-2003